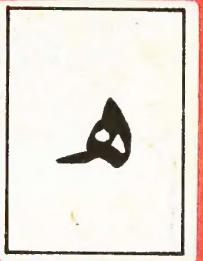


٢٠٣

السنة الرابعة
١٩٧٥/٤/١٣
تصدر كل خمس
ج. ٢٠٣

المعرفة

A.Fedati*



المعرفة

٥٩

هندسة



(من اليسار إلى اليمين) يرى هنا طريقة تمثيل النقطة لأول مرة ، وكذلك الخط المستقيم ، والشكل

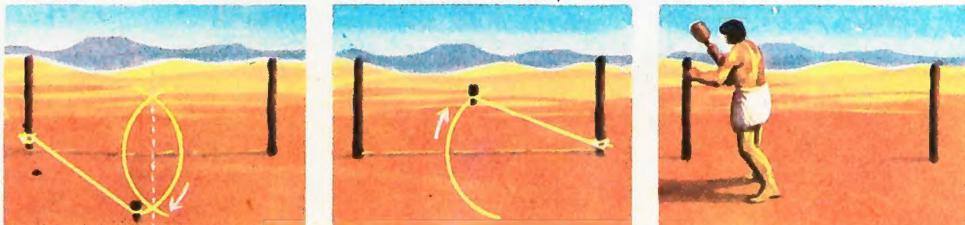
ذلك هو «الخط المستقيم». ثم هم يمدون ثلاثة أو أربعة جبال ، ليحددوا قطعة من الأرض مملوكة لأحد جيرانهم ، وهكذا ييدوا لنا «الشكل» كاملاً. كان ذلك يجري في سهل بلاد ما بين النهرين ، أو لم يجر في وادي النيل .
وبمرور الزمن ، وإزاء الرغبة في مقاومة الحدود ، وأبعاد المظاير ، والحقول ، اخترع الإنسان أولى المقاييس التقريبية للأطوال والمساحات . وهكذا ولدت «الهندسة» أو «ابنة الأرض» ، التي تحمل اسمها : **Geometry** وهو بمعنى أرض ، و **metron** يعني قياس .



استخدم الجبل ذو العقد ، لأخذ المقاييس الأولى .
كان طبيعياً أن يؤدي هذا الافتقار إلى الدقة إلى أولى المتاعب .
فعندهما أراد «المهندسون» في حوالي عام ٣٥٠٠ ق.م إنشاء أولى المعابد ، وحاولوا وضع الرسوم التخطيطية للمبنى ، وجذروا صعوبة كبيرة في تحديد المقاييس للعمال ، باستخدام الخطوط والشبر . لذلك كان من الضروري إيجاد وحدات قياس متجانسة ، ومتزاوية تماماً . وعندئذ قرروا اتخاذ مقاييس جسم رجل واحد — كان في العادة هو الملك — وصنعوا لها مساطر من الخشب ، أو من المعدن .
وفما يختص بالمسافات الكبيرة ، وحدود الحقول ، والأفنية ، والمباني ، فقد استخدمو الجبال ذات العقد ، وكان طبيعياً أن تكون تلك العقد على أبعاد متزاوية من بعضها بعضاً .

الزوايا والأشكال الهندسية

كانت الحقول في بلاد السومريين والمصريين ، ذات أشكال مستطيلة . ولذلك كانت أولى المعرف الهندسية ، مؤسسة كلها على «المستطيل». وما يلاحظ أن كافة المباني القديمة ، قد أقيمت على تخطيط قائم الزوايا ، أو يشتمل على كل حال ، على عدد من الزوايا القائمة .
و هنا ظهرت على المسرح أهم الزوايا ، وهي «الزاوية القائمة» . وفي يومنا هذا ، فإن كل تلميذ يعرف أن هذه الزاوية هي إحدى الزوايا الأربع التي تنشأ عن تقاطع مستقيمين متعمدين . كما أنه يعرف كيف يرسمها . أما مهندسو تلك العصور ، فكانوا يجهلون كل ذلك . ومع ذلك فقد كان من الضروري أن تكون معابدهم ، وقصورهم ، وأهرامهم ، ذات زوايا قائمة تماماً ، فكيف إذن تمكنوا من تحقيق ذلك ؟
 كانوا يغرسون في الأرض وتدин ، ثم يرسمون بينهما خطًا مستقى . ثم كانوا يربطون بكل وتد حبلًا ، يزيد طوله على نصف طول ذلك الخط المستقيم ، ثم يشدون الحبلين ، ويخطرون بطرفيهما قوسين يتقاطعان في نقطتين ، وذلك ليحصلوا على خط مستقيم آخر يقطع الخط الأول عمودياً عليه .



باشر المهندس المصري ، إقامة المباني على تخطيط قائم الزوايا

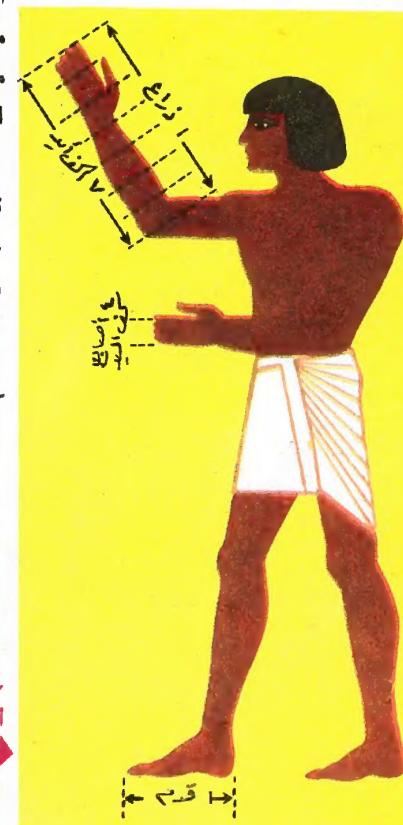
لنقم مماً بمرحلة تصورية عبر الزمن ، ولنعد إلى فجر التاريخ ، أو إلى نحو ٨٠٠ سنة مضت . إن أمامنا الآن منظر طبيعي لمساحات فقوعية ، وغابات ، وأراضي بور . وهناك وهناك ، نشاهد مساحات خالية على شيء من الانظام في الشكل . تلك هي المساحات المزروعة ، وهي تشير إلى وجود الإنسان .

فلنقترب من أحد هذه الحقول البدائية ، ولتابع تحركات بعض الأفراد المتجين . من الواضح أنهم شديدو الانبهار في عمل ما ، ويدو كأنهم يقومون بقياس ممتلكاتهم من الأرض . وهناك اثنان من بينهم يسكنان بعضاً . إنهم ، وبدون أن يدركوا ذلك ، قد «ابتدعوا» الهندسة ، وهم يقومون بعض العمليات التي سيشار إليها فيما بعد ، بهيئة رموز ، على الأشكال الهندسية . ويقوم أحد هؤلاء الأفراد ، بغير وقوف وقد في الأرض ، ليحدد به موقعاً : تلك هي «النقطة» . ثم يتعاون فردان منهم ، في مد حبل بين وتدين ليحدداً به اتجاهها ، أو حداً :

الجسم البشري أول وحدة قياس

لنقم بتجربة بسيطة ، فنحاول قياس طول منضدة ، دون استخدام المتر ، أو أية أداة قياس أخرى . فكيف العمل؟ لاشك في أننا سنستخدم «الأدوات» التي أمدتنا بها الطبيعة ، وهي أيدينا . وعندئذ نستطيع أن نقول إن طول تلك المنضدة يبلغ ثمانية «أشبار» ، (والشبر مقياس من أصل المتر) ، يدل على طول قدره من ٢٢ إلى ٢٤ سم ، أو المسافة بين طرف الإبهام والخنصر ، وهو مفروداً تماماً . وبالمثل ، إذا أردنا معرفة الأبعاد التقريبية لقطعة من الأرض أو لحقل ، فإننا نستخدم القدم أو الخطوة . أو لم يحدث

أني قمت بتقسيم أرض ملعب إلى جانبين متساوين ، بمجرد استخدام طول الخطوة؟ فنحن أيضاً كنا نفعل نفس ما فعله أسلافنا في عصور ما قبل التاريخ ، وهو أمر طبيعي تماماً .
فهم ، ورغم القدر الضئيل من المعرف التي كانت لديهم ، قد أدركوا أن الأصابع ، والذراع ، واليد ، والقدم ، تصلح أدوات ممتازة لإجراء القياس وأنها كانت تحت تصرفهم طوال الوقت .



كانت أعضاء الجسم البشري أول وحدات للقياس

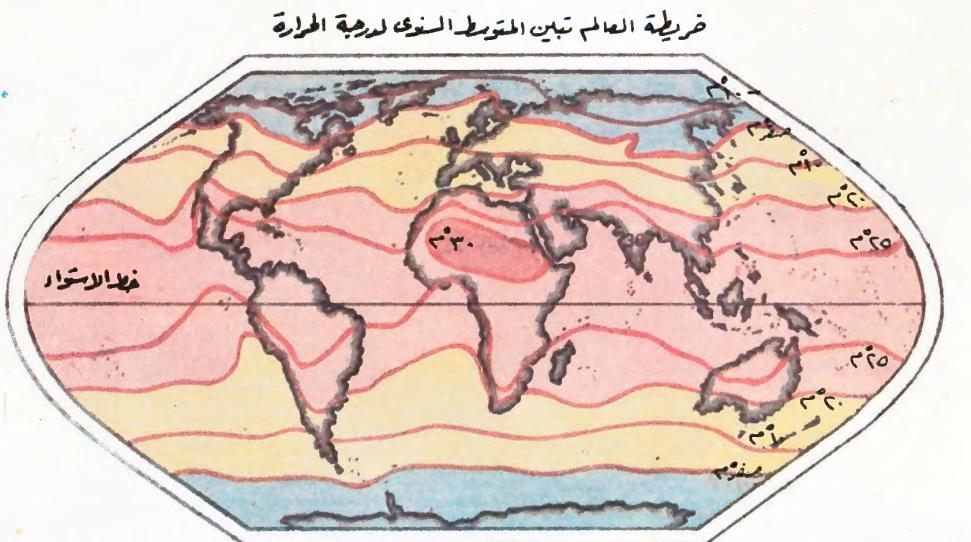
المناظق المدنية



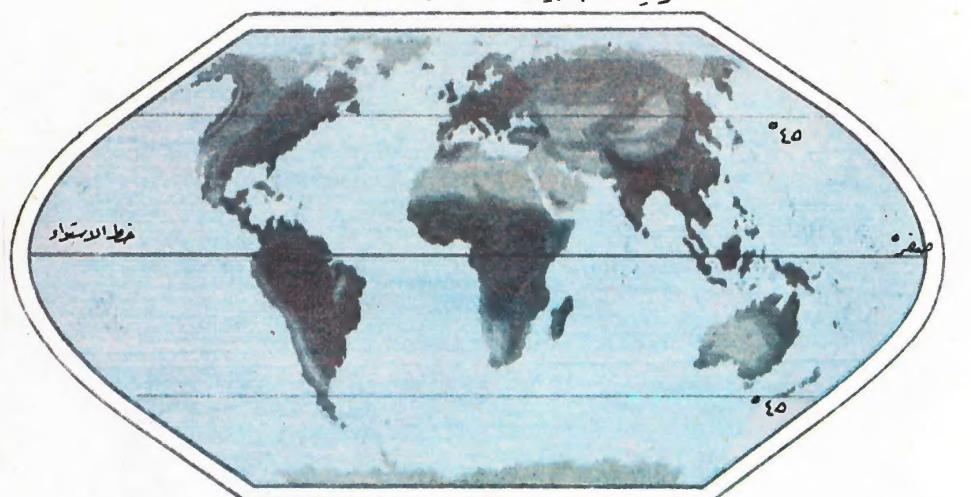
جربت التحاليد على تقسيم مناخ الأرض إلى خمس مناطق،
تبعًاً لخطوط العرض **Latitude**. وبين الشكل أعلاه، كيف
كانت الأرض تقسم إلى منطقتين من المناخ هما القطبين (تقعان
شمال الدائرة المتجمدة الشمالية، وجنوب الدائرة المتجمدة الجنوبيّة
على الترتيب)، ومنطقتين معتدلتين (تقعان بين الدائرة القطبية
والمناطق المدارية)، ومنطقة مدارية (تقع بين المناطق المدارية).
ويعتمد هذا النظام من التقسيم، على افتراض أن المناخ تتحكم
فيه درجة الحرارة، وأن توزيع درجة الحرارة بدوره، تتحكم
فيه كلامة خطوط العرض... وكل المداران مسط إلى أقصى حد.

ويتكون المناخ من عدد من العناصر المختلفة هي : درجة الحرارة ، والرطوبة ، والمطر ، وسرعة الرياح ، ومقدار السحب ، ثم مدة سطوع الشمس ، ونحوها . . . ومن اللازمأخذ تلك العناصر في الاعتبار ، في أى تقسيم للمناخ . وهناك أيضاً عوامل غير خطوط العرض ، تؤثر على درجة الحرارة . وهذه العوامل تتضمن البعد عن البحر ، والارتفاع فوق مستوى سطح البحر ، وتأثير تسخين أو تبريد التيارات البحرية العظمى . ومن الواضح أن المقدار الكلى للأمطار الذى تساقط خلال العام ، هو من عناصر المناخ الهامة ، خصوصاً بسبب تحكمه في النبات ونموه ، ومن ثم تحكمه في حياة الحيوان والإنسان . وتوجد الصحاري عند طرف إحدى النهایات ، حيث تكون الأمطار نادرة ، ولا تستطيع النباتات النمو ، وعلى التقىض من هذه البقاء ، هناك أماكن بالقرب من خط الاستواء ، يكثر فيها هطول المطر على مدار العام ، ويزدهر نمو النبات .

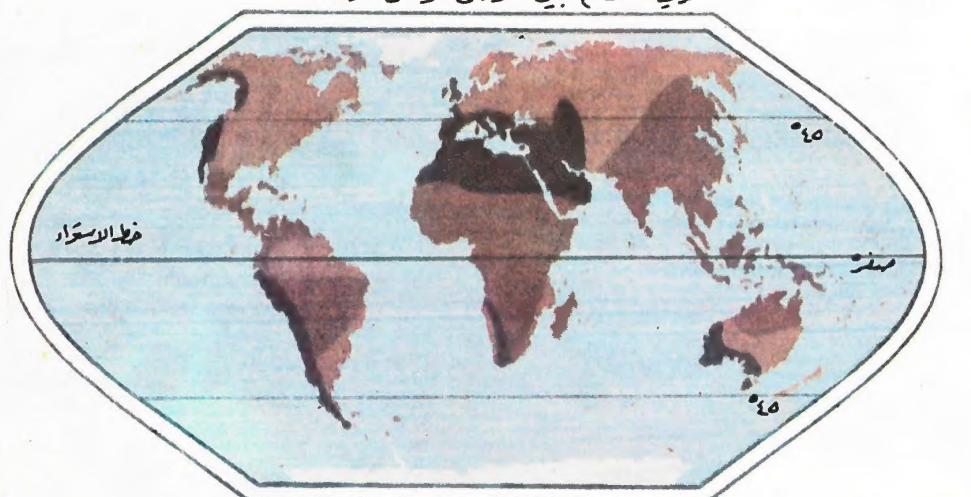
وعلينا كذلك أن نأخذ في الاعتبار ، تأثير هطول المطر الموسي في البلاد التي تعتمد على المطر . فإذا ما جاء معظم المطر في الصيف ، فإن ازدياد مقدار السحب ، يقلل من درجة الحرارة في الصيف ، وتكثر المياه التي تساعد النبات على النمو . ومن ناحية أخرى ، إذا كان الشتاء هو الفصل الطير ، فإن المطر إنما يتساقط خارج موسم النمو ، مما يؤثر على محاصيل الربيع والصيف .



نهر طه العالم - بيان مقدار الماء البحري في العام



خريطة العالم ستين التعزيز الموسعي للمؤمن.





مميزات الـ هـ طـ وـ

نكمى على مدار العام لانتشار الغابات . وذلك يتضمن كلًا من أح ، أغ (أحراش وغابات) .

مقادير المطر خلال الشهر الأكثـر جفافاً ، أقل من ٦٠ ملليمترًا . هنا يكون موسم الجفاف هو الشـتاء .

لا يقتصر تعريف مناخ الصحراة ومتانج الاستهس على المقدار الكلي للمطر فحسب ، بل إنه يعتمد كذلك على الموسم الذى يتسلط فيه معظم المطر . فالملط الذى يتسلط في الصيف ، يتغير به بما بالنسبة للمطر المتسلط في الشتاء ، ومن ثم يمكن المطر الصيفي تأثيره أقوى على نباتات

لَا يَرْجِعُ حَقَّهُ إِنْ شَاءَ اللَّهُ عَلَيْهِ مَا يَشَاءُ

ع مناخ باود ، مع شتاء بحير .

د ح مناخ بارد ، مع شتاء جاف .

تاریخ

(۱) مناخ مداری نطر

(ب) مناخ حاف

زنگنه و نیزه (۲)

(د) مناخ تحت المنجمد أو مناخ

معتدل بار د

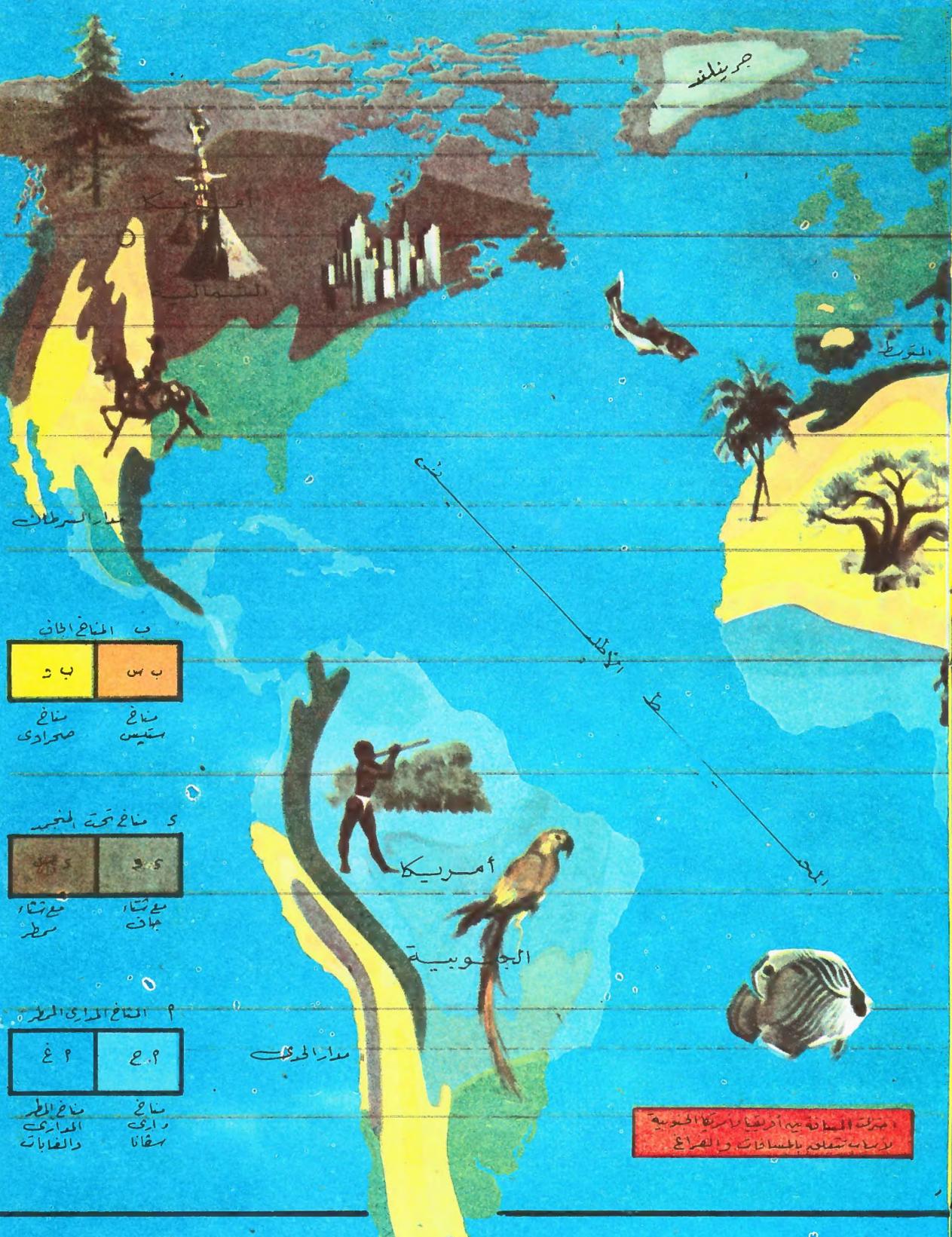
(ی) و، ف مناخ قطعی

تقسيم كوفين لمناخ العالم

من بين أكثر النظم فائدة في تقسيم المناخ ، ذلك النظام الذي اترحه في الأصل العالم الفنلندي W. Koppen . كوفين مند نحو ٥٠ سنة مضت .

ولقد اعتمدت طريقة ، في جانب منها ، على المقوسات السنوية والشهرية لدرجة الحرارة والمطر ، كما اعتمدت جزئياً على مواعيد حدوث مواسم الجفاف والمطر ، وكذلك على مدى فروق درجات الحرارة بين أشنى وأبرد شهور السنة . وباستخدام هذه الطريقة ، يمكن التعبير عن مناخ أية منطقة ترصد فيها عناصر الجو ، بوساطة سلسلة من الحروف .

وتقسيم كوفين هذا يبسيط إلى حد كبير ، مما يفسر لنا سر انتشاره ويقنه . ومهمما يكن من شيء ، فإنه يتضمن عدداً من الحدود المناخية الاختيارية ، يصعب تمييزها على الطبيعة . فثلاً ، تبين هذه الخريطة أن مناخ الهند يمكن أن يجزأ بين النوع « أ » (مداري مطر) ، والنوع « ج » (متوسط دافئ وبارد) . وعلى أية حال ، فإن هذا الخط لا يتنبئ إلى أي تمييز جغرافي ، يمكن أن يقوم على أساس النباتات الطبيعية ، أو الزراعة ، أو شكل الإنسان للأرض . وكثيراً ما يعتقد علماء الخبراء الأميركيون ، تقسيم كوفين ، نظراً لأن منطقة ساحل المحيط الهادئ كله ، من فانكوفر إلى كاليفورنيا الجنوبيّة ، تعتبر بكل بساطة من النوع « حـ » أو « مناخ البحر المتوسط » ، بينما في الحقيقة هناك فروق مميزة داخل هذه المنطقة .



تقسيم كوفين لمناخ العالم

مواضيع مثالية

المناخ الطلق ، الكونغو ، الكرون ، الملايو ، الهند (ساحل ملابار) ، بورما (ساحل آراكان)

صحاري ساحنة (متوسط درجة الحرارة السنوي يزيد على ١٨°C) : الصحراء الكبرى (كليهارى ، أناكاما ، صحاري أمريكا الشهابية ، صحاري أستراليا العظمى .

صحاري باردة (متوسط درجة الحرارة السنوي أقل من ١٨°C) جوي وباتاجونيا .

آسيا الوسطى ، إيران ، العراق ، روبيسا ، أطراف الصحاري ، كليهارى ، وصحاري أستراليا العظمى .

مناخ موسى مثل المناطق التي درجات حرارتها أقل من درجات حرارة آسيا الصين ، شمال الهند ، إثيوبيا .

مناطق البحر المتوسط ، وبها بعض أرجاء الشرق الأوسط ، وشمال إفريقيا ، وراس الرجم الصالحة ، وجنوب غرب أستراليا ، وشيل الوسطى ، وساحل المحيط الهادئ لأمريكا الشهابية .

المناخ المثالي شمال شرق آسيا ، مثل شرق سيبيريا ، وشمال الصين .

الأجزاء الشهابية من سيبيريا وكينا ، والمناطق الساحلية من جرينلاند ، وسفالبارد ، وغيرها من جزر المتجمد الشهاب ، وتحت المتجمد الجنوبي .

المناطق الجبلية التي تحت خط الجليد . المنطقة المتجمدة الجنوبيّة ، وجرينلاند ، والمناطق الداخلية معظم جزر المتجمد الشهاب والمجمد الجنوبي ، مثل سبتسبرجن ، وجزيرة بافين ، وجزيرة توقيا زملا ، وأجيال العالمية إلى فوق خط الجليد في كل البلاد .

غـ مناخ غابات الأمطار الاستوائية لا يوجد موسم جفاف . درجة الحرارة في أشد الشهور برودة ١٨°C

امـ موسم جفاف قصير
اغـ مناخ سافانا استوائية أو مداري ، مع موسم جفاف غيريـ

بغـ مناخ صحرائيـ

متوسط درجة حرارة أشد الشهور أكثر من (٣٤°C) متوسط درجة حرارة أكثر الشهور حرارة (١٩°C)

متوسط درجة حرارة أشد الشهور أقل من (٢٣°C) متوسط درجة حرارة أدق الشهور أكثر من (٢٠°C)

عـ مناخ انتدراـ متوسط درجة حرارة أدقـ الشهور أقل من ١٠°C . وأكثر من الصفر المئويـ

يفـ مناخ الغابات الدافئـ متوسط درجة الحرارة في كل الشهور أقل من الصفر المئويـ



منظر قرية بولينيزية ، بعض الرجال يجمعون ثمار الموز ، وجوز الهند ، وأوراق الموز ،



صبي بولينيزى

حول المكان الذى قدموا منه فى الأصل ، لكنه ما من أحد يدرى حقيقة الأمر على وجه اليقين ، إذ ليس للبولينيزيين أنفسهم تاريخ مكتوب ، لكنهم اعتادوا تحفظ أبنائهم عن ظهر قلب ، قوائم طوال تختوى على أسماء وأفعال أسلافهم . وهذه «الدروس المتواترة» ، تعود إلى العديد من الأجيال ، وتضم قصص رحلات قطعوا الأقدمون إلى نيوزيلندا ، بل إلى داخل جليد القطب الجنوبي.

تقول إحدى النظريات ، إن البولينيزيين قدموا من الهند ،

عن طريق إندونيسيا . وتذهب نظرية ثانية ، يؤيدتها العالم الترويجي ثور هيريدال Thor Heyerdahl إلى أن مقدمهم كان من بيرو ، في أمريكا الجنوبية ، ناقلين معهم حضارة أقدم من حضارة الإنكا . أو أنهم جاءوا من قارة آسيا نفسها ، عن طريق جزر كارولين .

كيف يعيشون

المسكن البولينيزى التزوجى كوخ ، مستطيل الشكل عادة ، إلا في ساموا ، حيث الأكواخ مستديرة غالباً . وتعد هذه الأكواخ عمدة خشبية قوية ، ويعطى العشب وسعف النخيل أسقفها . أما الجوانب فتصنع من الخصير . وتنى مساكن الرجال المرموقين في القرية ، فوق ركيزة حجرية أحياناً . ويعيش الكثير من البولينيزيين اليوم ، في منازل على النط الأوروبى ، أدخلها إلى البلاد الأجانب الذين استقروا في الجزر .

وبداخل الأكواخ أثاث قليل ، لأنه غير لازم . ويستخدم الخصير المصنوع من

جوز الهند ، للجلوس وللرقاد ، كما تستخدم قحف جوز الهند في شرب الماء .

كانت الملابس دائماً بسيطة ، بالغة البساطة ، حيث لم يجعل المناخ الدافئ ، حاجة للملابس ترتدي . وقد اعتاد الرجال ، ارتداء ثوب يكسو الوسط ، أما النساء فربما ارتدن تورات مصنوعة من شرائط أوراق الشجر أو الأعشاب . وقد أدخلت البعثات التبشيرية الملابس الأوروبية ، لكن الأثر الأساسي لها كان الإصرار بصحة البولينيزيين .

البولينيزيون

«شعرت وكأني أعيش في جنة من جنات الله على الأرض : كنت أجول سهولاً فسيحة مشوشبة ، زاخرة بأشجار الفاكهة ، تشقها الجداول المتلألئة . وهنا يمتعن خلق كثير بالكتوز التي تمنحها الطبيعة لهم ، يبدين مبسوطين كل البساط . جماعات الرجال والنساء جالسة في ظلال النوحات ، يلوحون لنا في أدب . كل من ألاقيه أنا وأصدقائي ، يتحدى لنا جانباً كى نمر . الكرم ينحي على الجميع ، وهناك إحساس بالمرح وبالسعادة

ما كان لنا أن نجد وصفاً أفضل من هذا الذي كتبه أحد البحارة الفرنسيين في القرن الثامن عشر ، يصف به المنطقة التي يطلق عليها اسم بولينيزيا Polynesia وسكنها .

إن اسم «بولينيزيا» مشتق من اليونانية «Poly» بمعنى كثير ، و«nesos» بمعنى جزيرة ، وقد أطلق على مجموعة من الجزر في جنوب المحيط الهادئ ، بين خطى طول 170° شرقاً ، و 110° غرباً . هناك مئات ومتات من الجزر ، بعضها كبير ، وبعضها صغير ، حتى إنها لم توضع حتى على خريطة في أطلس . والكثير من الجزر ، عبارة عن قمم براكين مغمورة تحت الماء ، وهناك غيرها من الشعب المرجانية الدقيقة . وأشار إلى الجزر في بولينيزيا هي : هاواي Hawaii ، وساموا Samoa ، وتونجا Tonga ، كوك Cook ، ماركيزاس Marquesas ، وماركيزيات Society ، وليستر Easter ، والمناخ فيها

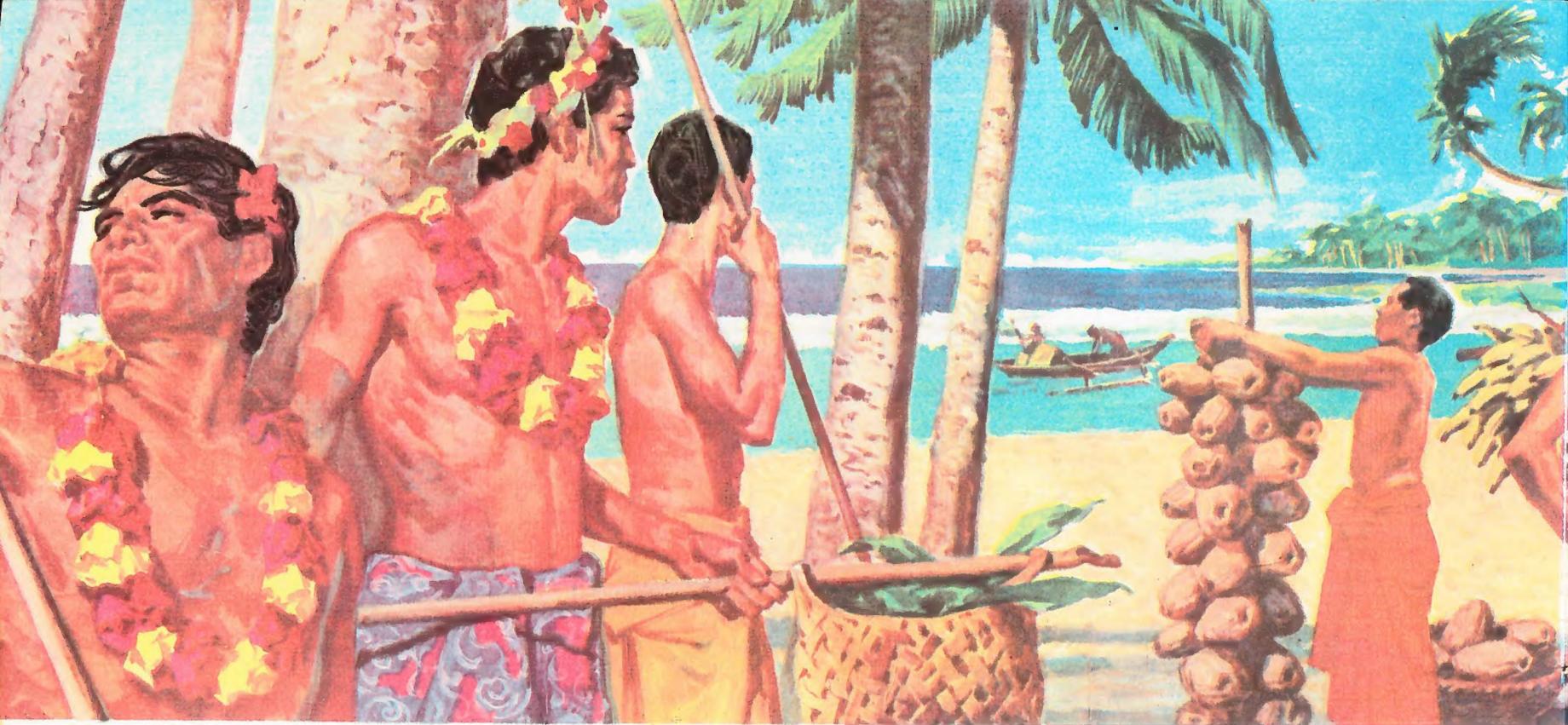
استوائي أو مداري ، تلطّه الرياح الحملة بالرطوبة التي تهب من المحيط . أما الباتات فيها فزدهر متوف .

أصل الشعب

البولينيزيون قوم طوال القامة ، شعورهم داكنة موجة ، وعيونهم واسعة بنية . وهناك نظريات عدة

موقع بولينيزيا المغرافي





وبعدهم الآخر يجهز ثمر الخبز . وفي الخلف ، ترى واحداً من زوارتهم التموجية :

لقد ظلوا يحبون الزينة دائماً ، خاصة تزيين شعرهم . ولذا ينتشر فوق جزر المحيط الهادئ ، رجال يحملون أশطاطاً من الخشب ، أو من العظام ، تزخرفها أصداف المؤلئ . والوشم الذي يطلق عليه الاسم التاتو **Tattooing** ، اشتقت من اللقب الپولينيزي تاتو **Tato** ، وهو الفن الذي ظل شائعاً في المنطقة .

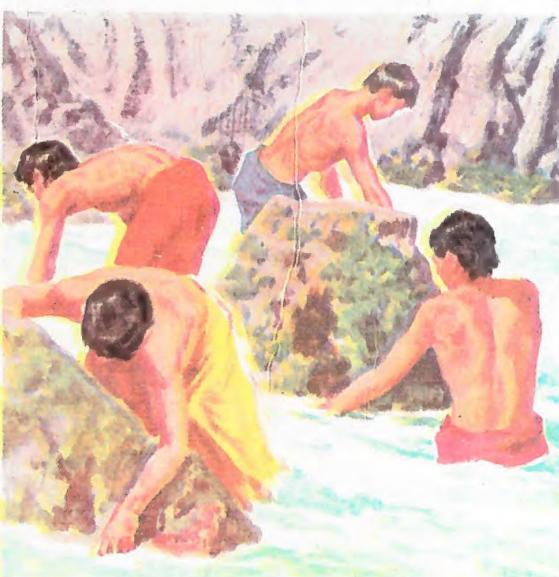
الطعام والشراب

إن الطعام الأساسي في پولينيزيا ، هو الطعام النباتي ، ويتكون من اليام **Yams** ، والتارو **Taro** (من جذور النبات) ، والبطاطا الحلوة ، وجوز الهند ، والموز ، وثمار الخبز . وفي المناسبات الخاصة ، تذبح الخنازير والدواجن وتتطهى . ولما كانت الأواني الفخارية غير معروفة حتى وصول المكتشفين الأولين ، فقد كان الطعام يطهى ، بلف الطعام النيء في أوراق الشجر ، ووضعه في حفرة تملؤها الأحجار الساخنة . وما زالت هذه الطريقة مستخدمة . كذلك فإن السمك جزء هام من الطعام . ولاشك أن الأطعمة الأوروبية والأمريكية قد دخلت البلاد يوم .

ومازالت حفلات شرب « الكافا **Kava** » ، تشكل جانباً من أي مناسبة هامة ، ومن المعتقد أنها ذات أصل ديني . وتصنع الكافا من جذور الفلفل ، التي تلاك أو تهرس ، وتعصر في الماء ، ثم تضر . والرجال ، والنساء ، والأطفال ، كلهم صائدو سمك متازون . وكل منهم يصنع لنفسه أدوات صيده ، من شباك ، وحبال ، وشصوص من العظام ومن الخشب والصدف . ويكثر السمك من جميع الأصناف في مياه پولينيزيا ، وليس من المستغرب مشاهدة أسرة بأكملها تصطاد السمك معاً : الرجال بالشباك ، والنساء بالشصوص ، بينما يجمع الأطفال الأصداف .

الدين

اعتناد الپولينيزيون الأقدمون تقدير قوى الطبيعة ، وخاصة الشمس . وفي العديد من الجزر ، كان تانجاري **Tangaroa** هو الإله الأعظم ، لكن هناك آلهة أخرى كثيرة . وإذا أراد رجل أن يقطع شجرة مثلاً ليبني منها واحداً من زوارقهم ، فعليه أن يرضى الروح التي ترعى الشجرة . أما اليوم ، فمعظم سكان الجزر مسيحيون .



أطفال الپولينيزيين يجمعون الأصداف



البنات يتعلمن الرقص في سن مبكرة

الرقص والرياضة

اليو اينيزيون مغرمون بالموسيقى ، ولديهم آلات موسيقية شتى ، والأوكوپوليل **Ukulele** هي الآلة المفضلة ، أدخلها البرتغاليون إلى هاواي ، وأهولا **Hula** هي رقصة هاواي الشهيرة ، وما زالت هذه الرقصة الشهيرة تعرض للترفيه عن السائرين الكثيرين الذين يزورون الجزيرة .

وقد أدخل الأوروبيون الذين وصلوا للمحيط الهادئ ، الكثير من العادات الرياضية التي انتشرت بين الشعب إلى حد كبير . وتقسم تلك الألعاب كرة القدم ، وسباق الخيل . وكان سباق الزوارق بحذاء الشاطئ ، دائماً تسلية يقطّع بها الشعب الوقت ، وربما كانت هناك المفاصلات في السباحة ، والصارعة ، ورمي الرمح بين الأبطال ، وغالباً ما يكونون من شتى الجنز .

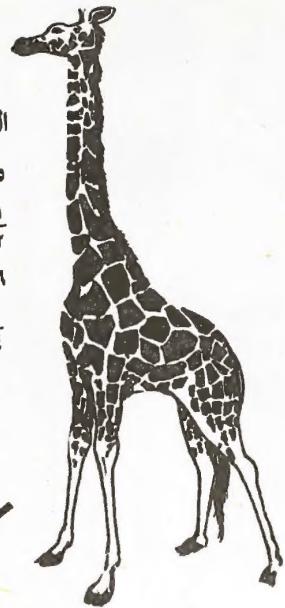
تونجا

أطلق الكاپتن كوك اسم « الجزء الودود » ، على مجموعة الجزر المائة وأثمانين التي تقع شرق « فيجي Fiji » ، وذلك لدى زيارته لها في عام ۱۷۷۷ . وتونجا مملكة ذات حكم ذاتي ، لها دستور ديموقراطي ، تحت الحماية البريطانية . وقد أحرزت عائلة الملكة ، الملكة سالوت توبو ، حب الشعب في الحال ، لدى زيارتها لندن لحضور توقيع الملكة إليزابيث الثانية عام ۱۹۵۳ .

ويشارك أهالي تونجا ، مع أهالي جزر پولينيزيا الأخرى ، فيما ورثوه من تراث كرم وأدب . والرجال متذمرون من لعبة كرة البرجي ، يلعبونها وهي حفنة الأقدام .



الزرافة :
 هـ أرطال من الشوفان .
 ٢٦ أرطال من الخضر .
 ٢٦ رطلاً من التبن .
 ٤ هـ أوقية من الملح .



طائر البطريق :
 ٤ هـ أوقية من السمك الطازج .



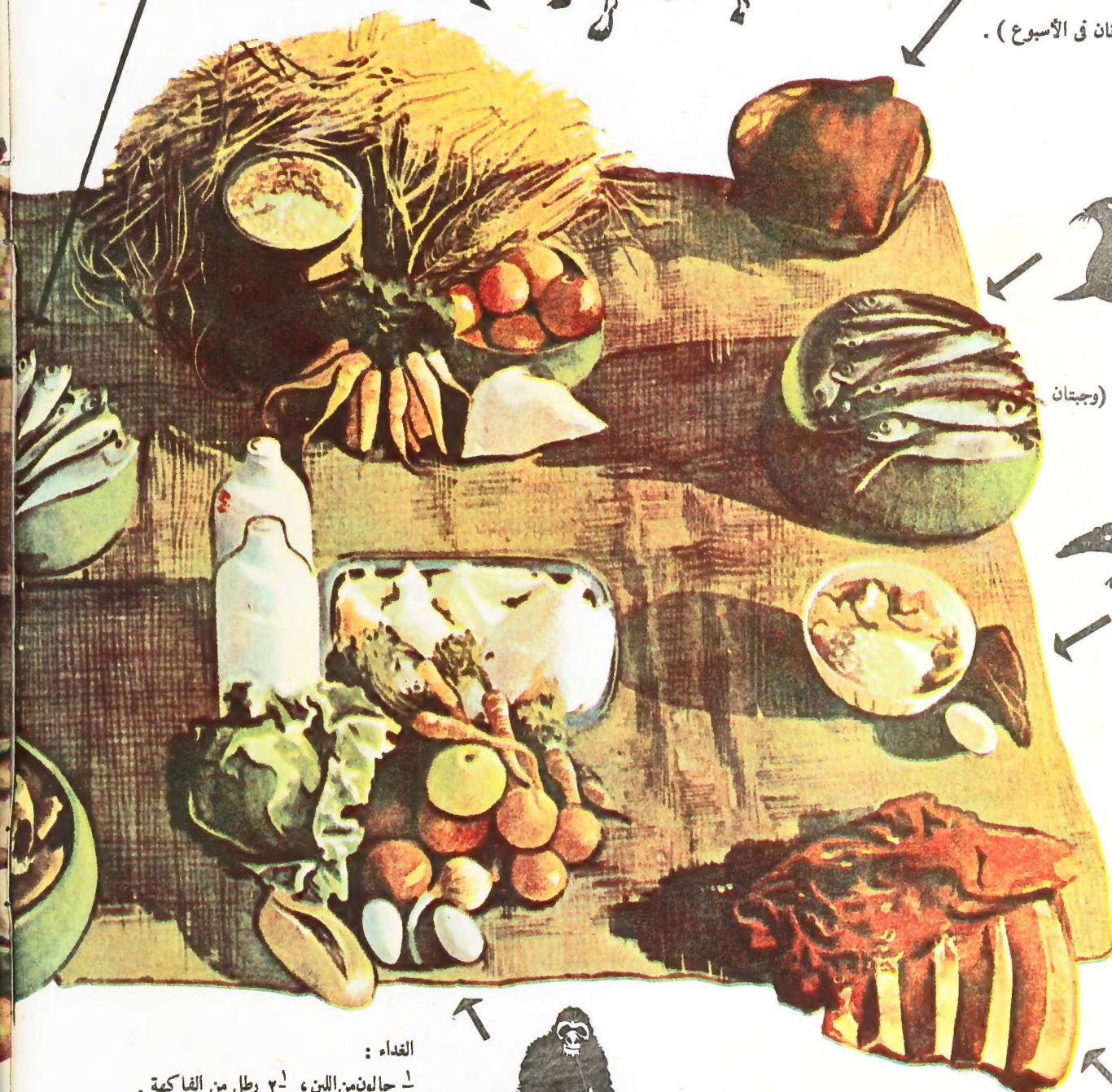
القساح :
 ٤ رطل لحم نيء (مرтан في الأسبوع) .



سبع البحر :
 ٤ رطلاً من السمك (وجبات يومياً) .



البانجوين :
 خبز و لبن .
 ٤ هـ أوقية من اللحم المقروض ،
 الخليوط بصفار البيض ،
 والجلوكوز ، ٤ نقط من
 حامض اللذيلك .



الغداء :

١ جالون من اللبن ، ٧ رطل من الفاكهة .
 ٨ هـ أوقية جزر ، خسّة واحدة .
 ٤ هـ أوقية جزر ، خسّة واحدة .

العشاء :

٣ هـ أوقية من الكبد الزيدي .
 ٤ هـ أوقية من الكفاف ، والبصل ، والجزر .
 ١ بيسنة واحدة مسلوقة حتى توبس .
 ٦ هـ أرطال فاكهة ، خسّة واحدة .



الفوريلا :

الإفطار :

١ جالون (مكيال) من فالوذج الأرز .
 ٤ هـ أوقية من الجزر .
 ٢ رطل من الفاكهة .
 ٣ هـ أوقية خبز .

الأسد :

١٣ رطلاً من لحم الخيل .
 (يقتطع يوماً واحداً في الأسبوع
 عن الطعام) .



ستري ماه وطعاته

قلما يكون في الوسع ، تزويد الحيوانات بالطعام ذاته الذي قد تتناوله في حالتها البرية ، وإنها مشكلة كبيرة ، يواجهها المشرفون على حداائق الحيوان ، للعثور على البديل لذلك الطعام . وحتى لو تيسر التوصل إلى الغذاء المناسب لكل حيوان ، فليس بالأمر السهل ، أن توفر العناصر التي يتكون منها ، مثل رطلين يوميا من الأشنان لـ كل من حيوان الرنة ، ناهيك بالمقدادير الهائلة من اللحم والسمك ، التي تلتهمها آكلات الحوم من الحيوان .

ونعرض هنا بعض وجبات الحيوانات (المقادير المبينة هي الالزمة لليوم الواحد ، مالم يذكر خلاف ذلك) .

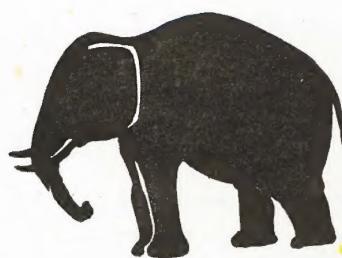


الرنة

٨ أرطال شوفان

٨ أرطال جزر .

رطان من الأشنان .



الفيل

١٠٠ رطل من التبن .

$\frac{1}{4}$ أرطال من دقيق الحبوب .

٢٦ رطلا من الخضر .

$\frac{1}{4}$ أرطال خبز .

٩ أوقيات ملح .



النعام

١ رطل أذرة .

١ رطل شعير .

$\frac{1}{4}$ ٢ رطل خضروات .



البيف

$\frac{1}{3}$ أوقيات موز وتفاح .

٩ أوقيات بذر عباد الشمس .

خبز ولين

التوكان

$\frac{1}{4}$ أوقيات من الموز ، والبندق ،

والقرطم .

$\frac{1}{3}$ أوقيات خبز ولين .

٩ أوقيات موز وعنبر .

$\frac{1}{2}$ ٣ أوقيات من كريات اللحم .



الطير العنان

الخليط من ٤٥ قحة

(وحدة وزن) من العسل ،

ولبن مكثف ، و ١٥ قحة

من خلاصة اللحم ،

وفي تماميات ، ممزوجة مع

أوقية واحدة سائلة من الماء

(وجباتان يوميا) .

الدب البني

$\frac{1}{4}$ ١٥ رطلا من الخليط

الأرز ، واللحم ، واللوز .

$\frac{1}{2}$ ٤ أرطال من الخضر وات ،

والنفاج (وجباتان يوميا) .



الحشرات مستقيمة الأجنحة "الجزء الثاني"

« ثم قال الرب موسى مددك على أرض مصر لأجل الجراد . ليصعد على أرض مصر ، ويأكل كل عشب الأرض ، كل ما تركه البرد . فد موسى عصاه على أرض مصر ، فجلب الرب على الأرض ريحًا شرقية كل ذلك النهار وكل الليل . ولما كان الصباح حملت الريح الشرقية الجراد . فصعد الجراد على كل أرض مصر وحل في جميع تخوم مصر . شيء ثقيل جدًا لم يكن قبله جراد هكذا مثله ولا يكون بعده كذلك . وغطى وجه كل الأرض حتى أظلمت الأرض . وأكل جميع عشب الأرض وجميع ثمر الشجر الذي تركه البرد . حتى لم يبق شيء أخضر في الشجر ولا في عشب الحقل في كل أرض مصر . (سفر الخروج العاشر من ١٢ - ١٥) .

تبين هذه الفقرة من سفر الخروج ، مدى خشية القديسي من إغارات الجراد . في تلك الأيام ، كان الناس يقفون مكتوفي الأيدي أمام حشود هذه الحشرات الفظيعة ، التي تهبط على حقولهم أو حدائق الفاكهة . ولا زال الجراد خطراً كبيراً يهدى الناس حتى اليوم ، إلا أن التعرف على مناطق تكاثره ، وكيفية القضاء عليه بالبيادات ، قد حدث من خطورته ، فلم يعد الإنسان العصرى تحت رحمته ، كما كانت الحال لدى قدماء المصريين .

النطاطات ذات القردون القصيرة

تنتمي جميع النطاطات ذات القردون القصيرة ، التي تفرق في حقول الدربيس ، والمناطق الاستوائية ، وشبه الاستوائية الكبيرة ، إلى فصيلة أكريديدي Acrididae ، التي تتبع رتبة الحشرات مستقيمة الأجنحة Orthoptera ، ولقد سبق الحديث عن بقية فصائل الرتبة في مقال سابق .

إن القردون الاستشار في رتبة أكريديدي قصيرة ، لا هي طويلة ، ولا هي خيطية ، وفيها عدا ذلك ، فهي تتشبه بقية أفراد مستقيمة الأجنحة ، في أن لها فكوكا وأرجلاء خلفية قوية . وتحدث الإنسان صريراً ، وذلك بخلع فخذ الرجل الخلفية بالجناح الأمامي ، ولكن الذكور تفعل ذلك بنشاط أكبر . وتوجد أعضاء السمع في الأكريديدي أسلف البطن . وتنمو الصغار ، كما هي الحال في أفراد أخرى من مستقيمة الأجنحة ، تدرجها دون طور يرق ، أو طور عذراء ، وبالبالغة فقط لها أجنحة كاملة . والجراد الصغير يسمى النطاط Hoppers ، وفي مقدوره إحداث الكثير من التلف . ويستثنى الجراد من رتبة مستقيمة الأجنحة ، في كونه قوي الطيران ، يمكن لسرمه أن يطير طيراناً متواصلاً ليوم كامل ، قاطعاً عدة مئات من الكيلومترات .

جرادة البحر المتوسط وأجنحتها مطوية

الاحتـشـاد

إن أهم ميزة للبراد ، هو قابليته لتكوين حشد من مجموعات كبيرة ، تهاجر مسافات طويلة ، مدمرة للحضرات التي تقترب من طريقها . ولكن الجراد يوجد معظم الوقت في حشود صغيرة ، يكون ضررها صغيراً . وبدأ الحشد دائماً ، في مناطق معينة تسمى «مناطق الانفجار» . ومعرفة هذه المراكز على جانب كبير من الأهمية ، في مراعاة الجراد . ومن الحقائق الجديرة بالاعتبار ، أن أفراد الحشد من الجراد ، مختلفون عن نفس نوع الجراد الذي يعيش فرادي .

كاليلپاتامس إيتالكس

كاليلپاتامس إيتالكس Calliptamus italicus : جنس واحد فقط ، هو الذي يختفي منه في جنوب أوروبا ، وهو جراد البحر المتوسط الذي سيق شرحه . كذلك فإن جراددة كاليلپاتامس إيتالكس تضر بالزراعة ، ولكن على نطاق صغير ، فهي صغيرة إلى حد ما ، والإإناث يبلغ طولها أكثر قليلاً من ٥٢مم ، والذكور أقل قليلاً من ذلك . وتوجد في الجبال ، إلى مستويات أزيد من ٢٠٠٠ متر .

النطاط طويل الأنف Truxalis nasuta : تنتشر هذه البرادة الغريبة الشكل في البلاد المحيطة بالبحر المتوسط . ورأسها مسحوب إلى نقطة العيون وقورون الاستشار يجوار الطرف ، ويبعد الفم إلى الخلف . وعندما تكون الحشرة بين الخضرة والخشائش ، قد يصبح لونها أحضر أو بنى ، وتبعد مثل نصل التخييل ، بقرون استشارها البارزة إلى الأمام . إنها حشرة غير ضارة .



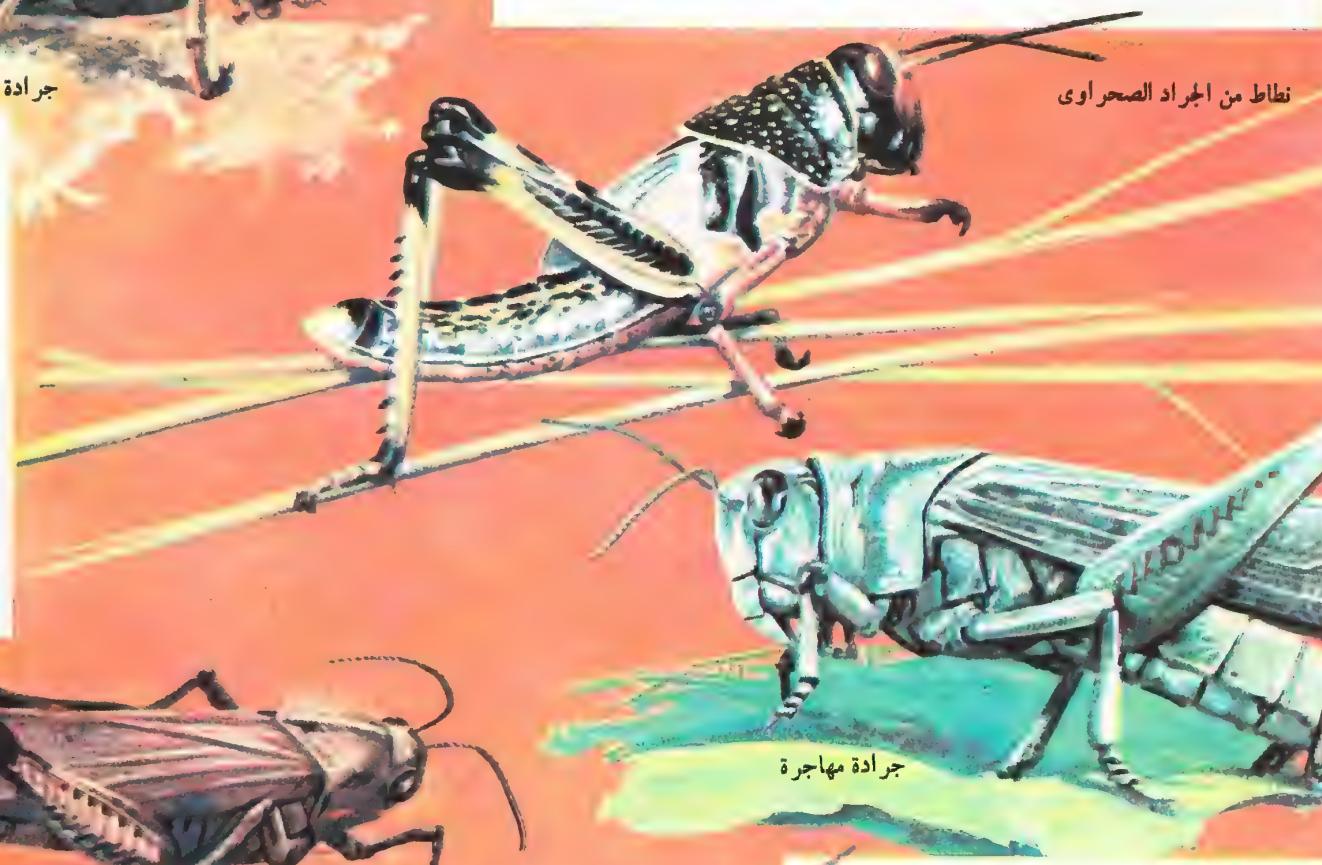
جرادة الصحراء *Schistocerca gregaria* : هذه أكثر أنواع الجراد ضررا ، لأنها تختشى في مجموعات كبيرة ، بأى منطقة تمتد بها ، ولهذا لا توجد لها مناطق خاصة «مناطق انفجار» لراقبتها ، ولعمل الاحتياطات الازمة ، لتدمير الاشتاد قبل البدء في المجزرة . وهذه أجناس كبيرة في حجم الجراد المصرى ، ويمتد وجودها من منتصف شمال أفريقيا ، عبر شبه جزيرة العرب وإيران ، حتى الهند .



جرادة البحر المتوسط

: *Dociostaurus maroccanus* جراد البحر المتوسط
جرادة صغيرة لا يزيد طولها على ٢٥ سم ، تستوطن شمال أفريقيا ، وببلاد جنوب أوروبا . وعلى الرغم من صغر حجمها ، فإن حشدا منها يمكن أن يسبب أضرارا بالغة في عام ١٩٢٩ ، قتل منها ٣٠٠٠ طن في مقاطعة فوجيا الإيطالية ، قدر عدده بحوالى ١٠٠,٠٠٠ مليون حشرة .

وجrade البحر حشرة « مقرفة » إلى حد ما ، بدينة وقصيرة ، ويتردج لونها من الأخضر إلى البني . وتضع كل أنثى حوالي ١٤٠ بيضة .



جرادة مهاجرة

جراد مهاجر *Locusta migratoria* : هذا جنس آخر يختشى ، ويسبب أضرارا جسيمة . ويبدأ الاشتاد في مناطق محددة «مناطق انفجار» ، غالبا ما تكون في دلتا الأنهر المخاطة بمناطق شبه صحراوية . ولون النطاط في الحالات الفردية ، بني قاتم ، أو أحمر ، ولكن لون النطاط المختش زاهي ، أسود بنقاط برقالية . وأجنحة الحشرات البالغة المختشدة ، أطول من تلك في الأفراد الفردية .



بسوفس ستريديولس

: *Psophus stridulus* بسوفس ستريديولس نوع من النطاط يوجد في أنحاء كثيرة من آسيا وأوروبا ، ولكن مداه لا يصل إلى بريطانيا . ولا يوجد لديه ميل للاشتاد ، وبالرئي إبانه لا يسبب ضررا جسما للزراعة .



الجراد المصري

الجراد المصري *Anacridium aegypticum* : هذا نوع من الجراد الكبير ، يصل طول الإناث إلى حوالي ٧,٥ سم ، بينما يبلغ الذكر نصف هذا الطول فقط . ويوجد في جميع البلاد المحيطة بالبحر المتوسط . ومن حسن الحظ ، فإن هذه الحشرة لا تكون حشدا ، ولكنها تعيش في مجتمع صغير ، في مناطق زراعية برىة ومتفرقة ، ولا تسبب أضرارا بأى شكل من الأشكال . ولون هذه الحشرة داكن ، أخضر أو بني ، وبذلك يمكنها التخفي في المزارع الجافة .
وتوجد نماذج من هذا الجراد أحيانا في بريطانيا ، بين الخضر المستوردة ، ولكنها لا تستطيع العيش بهذا البلد .



أوديدودا چرمانیکا وأوديدودا کوریولسنس

: *Oedipoda germanica* and *Oedipoda coerulescens* توجد كل من الجرادتين في أوروبا ، وأجسامها وأجنحتها الأمامية ملونة ، لتلائم البيئة المحيطة بها ، ولكن أجنحتها الخلفية زاهية اللون (*O. germanica*) لونها أحمر *O. coerulescens* أزرق زاهي . ويظهر بريق زاهي ، عند طيران الحشرة ، ويختفي عندما تخط ، ويعتقد أن هذا البريق الورقي يحير الأعداء ، مثل الطيور والسمالي .

دارسي خ الأرض "الجزء الأول"



ربما تكونت الشمس والكواكب ، من سحابة عظمى من الغبار والغاز ،
تكتشفت في الفضاء

الْأَرْضُ

وتحتفل هذه النظرية ، عن أغلب النظريات التي ظهرت في الماضي ، من وجهي نظر رئيسيتين : فهي أولاً تقرر أن المادة التي تكثفت من الفضاء ، كانت باردة ، ولنست ساخنة أو ملتهبة ، كما أنها ثانياً تقرر ، أن الشمس تم تكوينها في نفس الفترة تقريباً التي تكونت فيها الكواكب تلك ، التي لم تفصل عن الشمس بعد تكوينها ، تحت تأثير قبضة جذب نجم مُّر في الماضي بجوار الشمس ، أو تحت تأثير أية طريقة مماثلة .

وعندما بردت الأرض ، تم تكاثف بعض غازات الجو ، لتكون المحيطات . وفي تلك الآونة ، كان تركيب الغلاف الجوي مختلفاً تماماً عن تركيبة الحاضر ، ومن المحتمل أنه احتوى على غاز المستنقعات ميثان Methane ، والنشادر (أمونيا) ، وثاني أوكسيد الكربون ، ولم يكن هناك غاز الأوكسيجن . وقد ذابت بعض تلك الغازات في ماء البحر ، ومن المعتقد أن الحياة ربما نشأت تحت فعل الأشعة فوق البنفسجية ، على الخليط الدافئ المكون من الماء ، والأملام ، والغازات المذابة التي كانت تكون البحار آنذاك . أما كيف حدث ذلك ، فإذا كان قد حدث فعلاً ، فربما كان هذا هو ما يختار فيه العلم اليوم .

أول خريطة زمنية (على الصحيفة التالية) إنما يراد منها إظهار تاريخ الأرض منذ البداية ، وبين العمود الذى إلى اليسار ، مرور الزمن من ٥٠٠٠ مليون سنة مضت (في أسفل) متدرجاً حتى الآن (في القمة) .

ولقد عثر على أقدم آثار الحياة في صخور يرجع عمرها إلى ٢,٧٠٠ مليون سنة مضت ، مما يبين أن الحياة ، إنما ظهرت قبل ذلك التاريخ . وتحتوي الصخور الرسوية **Sedimentary Rocks** التي ترسّبت في قاع البحر ، عبر زمن سحيق بعد ذلك ، آثاراً نادرة للأحافير **Fossils** . أما السجل الكامل المستمر لنشوء الحياة ، الذي يعتمد على بقايا الأحافير ، فإنما يرجع فقط إلى نحو ٦٢٠ مليون سنة مضت . ويظهر ذلك على مقاييس أكبر ، على الخريطة الثانية للزمن .

(مقدمة من خريطة الزمن الأولى) :
ليس في مقدور أحد قط ، أن يعرف تماماً ، كيف ومتى بدأ عالمنا ، ولكن يمكننا
في ظل القرآن الجيولوجية والفلكلورية ، أن نكون فكرة عن الطرق التي أدت إلى تكوين
المجموعة الشمسية Solar System ، وكذلك عن عمرها بدرجة تقريرية جداً .

وبناءً للنظرية الأكثر شيوعاً في وقتنا الحاضر ، تكونت الشمس والكواكب ، من سحابة عظيمة من الغبار والغاز . ولقد راحت تلك السحابة تندكش بيضاء في الفراغ . ثم تحت تأثير جاذبيتها ، أخذت تتضاغط متداخنة سريعاً ، ومن ثم راحت تلف وتدور ، على غرار ما يطرأ على الماء ، عندما ينساب من ثقب حوض مثلاً . وكانت الدورة الرئيسية حول المركز ، ولكن نجحت كذلك دوامات أصغر في المشارف الخارجية من السحابة الدوارة . و شيئاً فشيئاً ، كون المركز الرئيسي لها عظاماً ، كما كونت كل من الدوامات الأصغر لها أصغر ، ظل يدور ويلف حول اللب المركزي . ولقد تحول كل لب **Core** صغير إلى كوكب **Planet** ، بينما كون اللب الأكبر الشمس .

وعلى الرغم من أن المادة التي كانت الشمس والكواكب ، كانت باردة في الأصل ، إلا أنه تم تسخينها ، عن طريق كل من تصادم كتلها المادة أثناء اهيارها مع بعضها البعض ، وانطلاق طاقات المواد ذات النشاط الإشعاعي . وكلما كان الجرم كبيراً ، كلما عظمت مقادير الحرارة المتجمعة بكل من الطريقيتين . ولقد ارتفعت درجة حرارة الشمس ، إلى الحد الذي أطلق التفاعلات النووية – الحرارية من عقلاها ، على غرار ما يحدث في القنبلة الهيدروجينية ، مما جعل الشمس تحتفظ بدرجة حرارة عالية جداً . ولقد تم تسخين الأرض ، حتى صارت سائلة تقريباً ، أو حتى متصرحة تماماً ، من المركز إلى السطح (ولكتنا لا نستطيع الجرم تماماً ، عما إذا كانت هناك قشرة صلبة لم تنصهر) ، ثم أخذت الأرض تبرد من جديد . ولأسباب عديدة ، على رأسها معدل استهلاك العناصر المشعة ، يعتقد العلماء أن الأرض تجمدت قشرتها منذ نحو من ٤٠٠٠ إلى ٥٠٠٠ مليون سنة مضت .

خريطة الزمن الأوف

عن الأرض

الزمن الماضي

مليونين السنين
الماضية



العصر الكلسي

بدأ ظهور الأحافير بالكم

١...

أحافير نادرة ورئبة الفقد،
تُقسم الدليل على مذهب مدحدهبة
بسائية في البحر

٢...

أول ماء معرفة من آثار الماء
وتجدد أحافير الطحالب في دريسيا

٣...

مول تلك الفترة سأت الحياة
في الجبل الأوفى الأذنة

٤...

في خواصه الصدمة ، تكونت الأرض
بتكاليف حادة من الفخار والقبار

٥ مليون سنة رضت



يمثل العمود الذي فيه السهم ، الزمن منذ ٥٠٠٠٠ مليون سنة مضت حتى الآن . والجزء الملون باللون الأحمر ، يمثل نفس الفترة الزمنية ، التي يمثلها كل العمود الأحمر ، على خريطة الزمن الثانية .

إن الأرض قديمة جداً . وإذا ما راحت تقسيم الزمن على مقاييس فيه ألف سنة ، تعادل باردة واحدة ، فإن زمن المسيح ، يكون على بعد نحو ستة أقدام (حوالى مترین) . وعلى نفس هذا المقاييس ، يكون زمن نشوء الأرض ، على بعد ٢٥٥٠ ميلاً (٤٠٨٠ كيلومتراً) .



منذ أكثر من ١٥٠ مليون سنة مضت ، خلال حقبة الميزوزوئي ، جالت زواحف كبرى وسادت الأرض . ويرى هنا تريانوساورس وهو يهاجم سوروبود

سجـلـ الـاحـافـير

(مقدمة خريطة الزمن الثانية)

تسمى ثيرابسيدات Therapsids . ونشأت الطيور عن زواحف صغيرة كالدناصير ، وليس عن الپترودكتيلات المبنية . ولقد عاش أول طائر تم التعرف عليه ، وهو الأركيوبتركس Archaeopteryx الذي عاش خلال العصر الجوراسي ، ولقد عثر على حفرياته التي حفظت في حالة طيبة في ألمانيا ، وكان له فكان بأسنان ، وذيل طويل مرن ، به صرف من الريش على كل جانب ، وكانت الأجنحة على غرار أجنحة الطير ، ولكنها كانت ذات مخالب . ويقدم هذا الحيوان نموذجاً رائعاً لحلقة التطور بين الطيور والزواحف . وفي نهاية حقبة الميزوزوئي ، منذ نحو ٧٠ مليون سنة مضت ، تلاشت الدناصير ، والپترودكتيلات ، والأكتيبيوساورس ، ثم الپليسيوساورس . وعلاء تلاشيها غير معروفة ، ولكنها أمدت الثدييات بفرصة الانتشار للتطور ، تلك الفرصة التي استغلتها تماماً .

وظهرت الخريطة التالية ، عصر الثدييات أو العصر السينزوروي Cenozoic وأثناء الحقب والعصور الجيولوجية ، قد تبدو عديمة المعنى ، ولكن من الأسهل تذكرها ، إذا ما عرفنا شيئاً عن طريقة استنباطها . فحقبة الپالیوزوئي Palaeozoic ، وحقبة الميزوزوئي ، والعصر السينزوروي ، تعني « الحياة القديمة » ، و « الحياة الوسطى » ثم « الحياة الحديثة » . والكمبرى مشتق من كمبريا ، وهو الاسم الإغريقى لوليز ، حيث تم اكتشاف حفور هذا العصر لأول مرة . والعصر الأوردوفيشى ثم العصر السيلورى ، مشتقان من اسم قبيلتين من قبائل وليز الأولى . والطبقات الصخرية لهذا العصر ، معروضة كذلك عند السطح في مقاطعة وليز . وأسم العصر الديقفى Devonian من الإقليم الإنجليزى ديفونشير . أما الكاربونيفورس Carboniferous ، فهو يسمى بهذا الاسم ، نظراً لأن طبقات الفحم الأساسية ، تم ترسيبها خلال هذا العصر . والپرى Permian من مملكة پيرم القديمة Triassic في روسيا ، حيث تظهر حفور هذا العصر بخلافه ووضوح . والتریاسی Cretaceous يسمى هكذا ، نظراً لأنه في ألمانيا ، يمكن تقسيم حفور هذا العصر إلى سفلى ، ووسطة ، وعليها (أى إلى ثلاثة مجموعات) . والعصر الجوراسي Jurassic اشتقت اسمه من اسم جبل چورا في فرنسا وسويسرا . والکریاتی Cretaceous أصله الفظ اللاتيني (کریتا Creta) بمعنى الطباشير ، نظراً لأن الطباشير يكون أهم صفات حفور هذا العصر .

ما من شك ، في أن الحياة اقتصرت على البحر عبر زمن طويل بعد ظهورها ، وذلك بصرف النظر عن كونها بدأت ، أو لم تبدأ أصلاً في البحر . ومن أوائل السجلات التي تتضمن أحافير محفوظة جيداً ، من حيث القدر ، سجلات العصر الكمبرى Cambrian Period ، الذي بدأ منذ نحو ٦٢٠ مليون سنة ، وهي كلها حيوانات بحرية ، تختلف عن حيوانات العصر الحاضر ، ولكن إلى حد ما . فثلاً كانت التراليبليبيات Trilobites أو الثلاثيات الفصوص ، حيوانات ذات هيكل خارجي ، وأطراف متصلة ، ولا تختلف عن الحيوانات القشرية Crustaceans . وبعض أصداف الكمبرى المصباحية (أو المسرجانية ذات السواعد) كانت عظيمة الشبه بالحديثة منها ، وكذلك ظهرت الرخويات Molluscs في عالم الوجود . وعلى أية حال ، لم تكن هناك حيوانات فقارية ، أو ذات سلسلة ظهرية ، ولم تكن هناك أحياe على اليابسة ، سواء في ذلك النباتية أو الحيوانية .

ومن المحتمل أن الحياة غزت اليابسة من البحر ، قرب نهاية العصر التالي للكمبرى ، وهو العصر الأوردوفيشى Ordovician ، إذ تم العثور على بعض بقايا نباتات أرضية في طبقات ذلك العصر . وبعد ذلك بعده ، في العصر الذي تلاه ، وهو السيلورى Silurian ، عثر على أوائل حفريات الأسماك ، وبدأت قصة الكائنات الفقارية . ويتبع خريطة الزمن إلى أعلى ، يمكنك أن ترى متى بدأت الأسماك أولاً في تنشئة البرمائيات التي تنفس الهواء ، وهي أولى الحيوانات الفقارية التي استعمرت الأرض ، ثم نشأت الزواحف Reptiles من البرمائيات Amphibians خلال العصر البرى . وبعد ذلك ، عبر أكثر من ١٥٠ مليون سنة ، سادت الپترودكتيلات Pterodactyls ، الدناصير Dinosaurs العظمى ، وحلقت في الجو الپليسيوساورس Ichthyosaurs . كما سادت في البحر الإكتيبيوساوروس Ichthyosaurs والپليسيوساوروس Ichthyosaurs . وهذا السبب فإن حقبة الميزوزوئي Mesozoic Era الذي شمل العصور التریاسی Triassic ، والجوراسي Jurassic ، والکریاتی Cretaceous ، كثيراً ما يسمى بعصر الزواحف . ولقد نشأت الثدييات والطيور ، عن تطور الزواحف خلال تلك الحقبة . وقد ظهرت الثدييات قبل الطيور . وما أسلاف الثدييات سوى زواحف بدائية

خريطة الزمن الثانية

سجـل الأـحـافـير

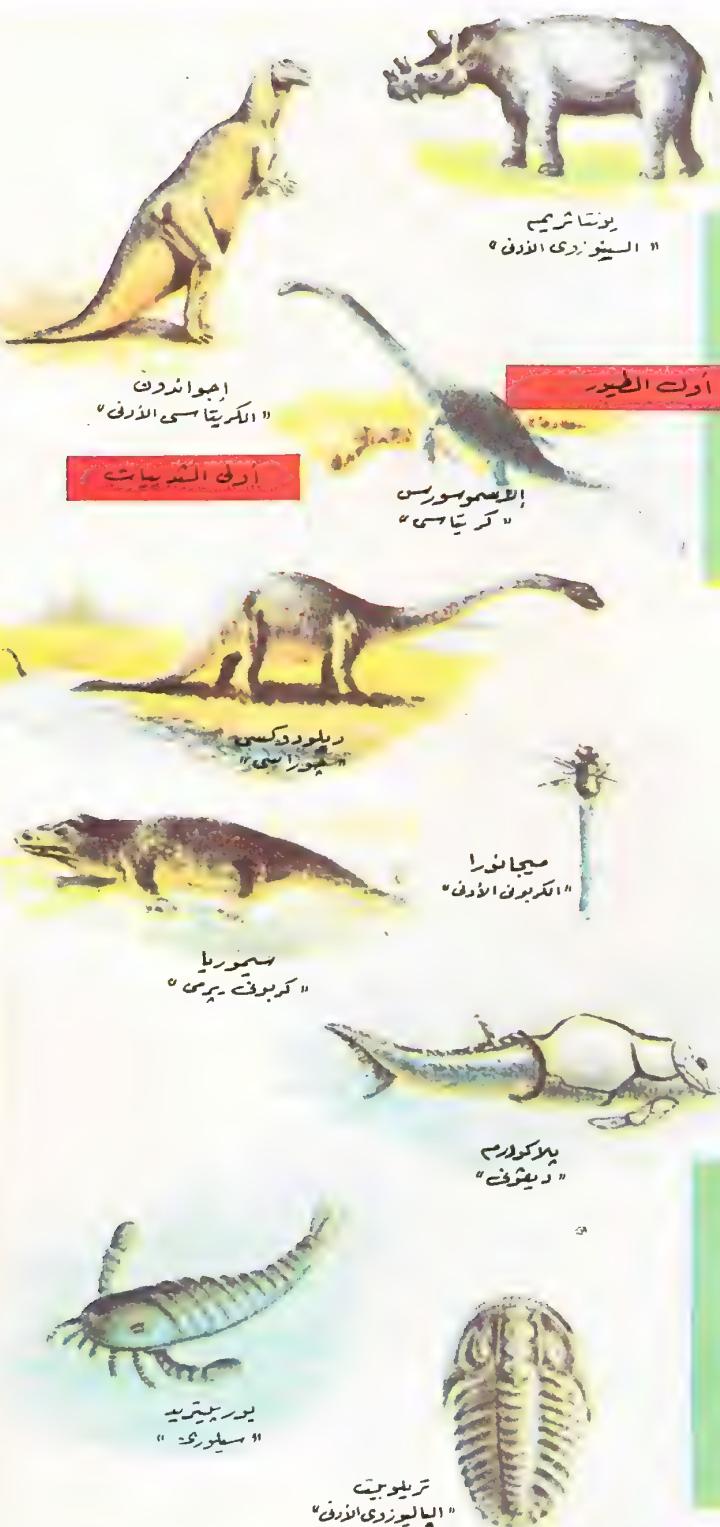
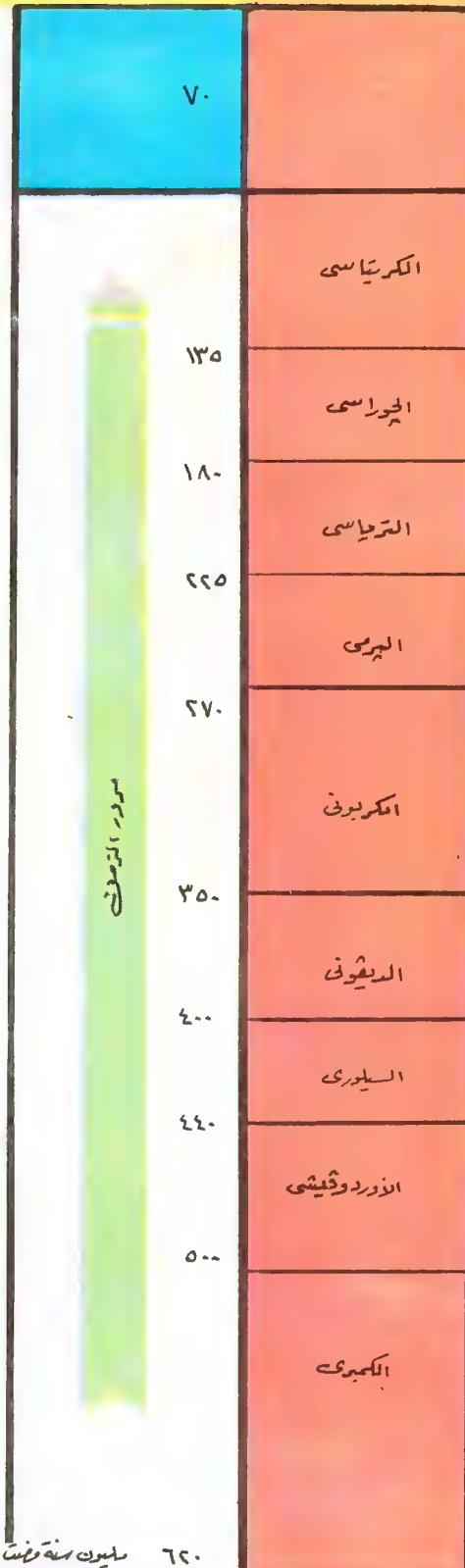
العصر البريولوجي الماقسة ملايين السنين

الوقت الحاضر

السلفوزي

الميزوزي

البايجوزي



يمثل العمود الأحمر ، الزمن منذ أول العصر الكبرى ، منذ ٦٦ مليون سنة مضت ، حتى عصرنا الحاضر .

والمربع الملون باللون الأزرق ، يمتد عبر نفس الفترة من الزمن ، التي يمثلها كل العمود الأزرق الذى على خريطة الزمن الثالثة ، في تاريخ الأرض (الجزء الثانى) .

وتقع الأحافير عادة في حفظ العصر الكبرى وما بعده . وعلى المقياس الذى فيه تمثل المiliardدة الواحدة ألف سنة ، يكون ابتداء العصر الكبرى ، على مسافة

يزيد بعدها على ٣٥٠ ميلاً (٥٦٠ كيلومتراً) .

النسبة التقريرية "ط" "الجزء الأول"



علبة صفيحة مستديرة

قطر المحيط

محيط المحيط

إذا أخذت قطعة خيط ، طولها يساوى قطر علبة صفيحة دائرية ، ولفتها حول جانب العلبة ، فستجد أن المحيط يزيد قليلا على ثلاثة أمثال القطر . جرب ذلك بنفسك ، مستعملاً علباً بأحجام مختلفة ، وستجد أن النسبة هكذا دائماً .
إذن نسبة المحيط إلى القطر تزيد على ٣ قليلاً ، ولكن ما مقدار زيادة النسبة على ٣ ؟ ما هي القيمة المضبوطة ؟ إن إحدى طرق إيجاد ذلك هي قياس محيطات وأقطار عدة دوائر مختلفة ، ثم حساب هذه النسبة في كل حالة .

يمكن استعمال شريط قياس مرن ،
في قياس محيط علبة صفيحة صفيحة وكذلك قطرها



$$\text{المحيط} = 22 \text{ سم}$$

$$\text{القطر} = 7 \text{ سم}$$

$$\frac{\text{المحيط}}{\text{القطر}} = \frac{22}{7} = 3,14 \text{ (تقريباً)}$$

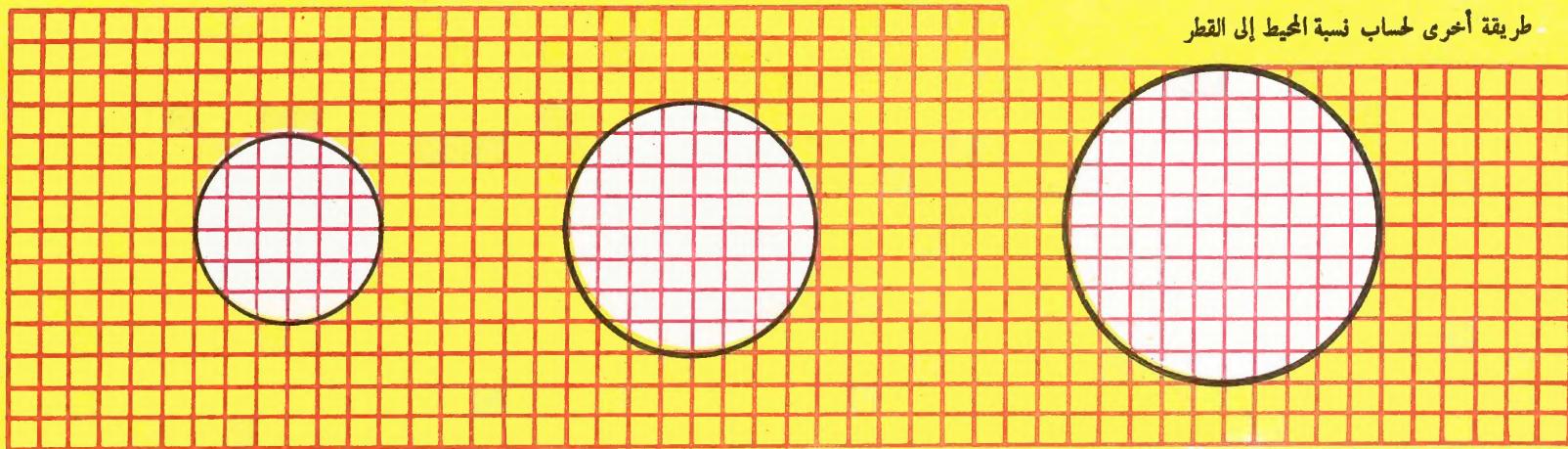


إذا درجنا عملة معدنية على حافة
مسطحة ، يمكننا قياس محيطها .
جرب ذلك بنفسك مستعملاً عملات
معدنية وعلباً مستديرة مختلفة .

$$\text{المحيط} = 7,3 \text{ سم}$$

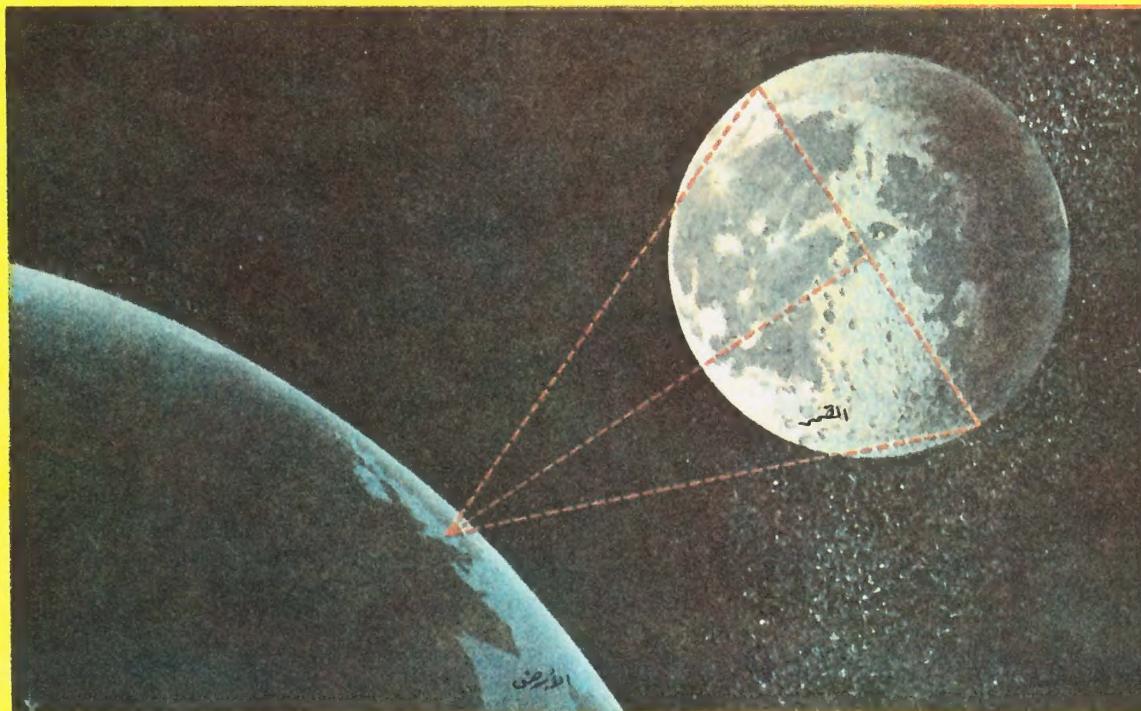
$$\text{القطر} = 2 \text{ سم}$$

$$\frac{\text{المحيط}}{\text{القطر}} = \frac{7,3}{2} = 3,65 \text{ (تقريباً)}$$



الدائرة ٣	الدائرة ٢	الدائرة ١
٦ وحدات	٨ وحدات	١٠ وحدات
القطر	المحيط	المحيط
١٩ وحدة	٤٣ وحدة	٣١ وحدة
القطر	المحيط	القطر
٣١٧	٣١١	٣١٢

لقد حصلنا في الواقع على نسب متقاربة في كل مرة ، ولكن يبدو أنها لو كنا دققين دقيقة مطلقة في قياساتها ، فإن الإجابات ستكون واحدة بالضبط . ومن المرجح أن متوسط نتائجنا ، وهو $3,14$ ، سيكون أقرب إلى القيمة الحقيقية .
وحيث أنه لا يمكن التعبير عن هذه القيمة المضبوطة بسهولة ، فإن الرمز «ط» يستعمل للدلالة عليها . وكما رأينا ، فإنها $3,14$ تقريبا . وهناك تقريب آخر هو $\frac{22}{7}$. وكان أول من استعمل الرمز «ط» رجل إنجليزي ، هو وليم جونز William Jones في عام ١٧٠٦ .
من ذلك نرى أن جميع الدوائر ، مهما كانت مساحتها ، تكون فيها نسبة المحيط إلى القطر متساوية «ط» ، ونعبر عن ذلك رياضيا هكذا : $\frac{\text{محيط}}{\text{قطر}} = \text{ط}$ (حيث ط ، ق هما عدد وحدات المحيط والقطر على التوالي) .
وفي بعض الأحيان ، يعبر عن نفس النتيجة هكذا : $\text{ط} = \frac{\text{محيط}}{\text{قطر}}$ ، وحيث أن القطر يساوي ضعف نصف القطر ($\text{ق} = 2 \cdot \text{نقط}$) ، فإن النتيجة تكون .
أيضا $\text{ط} = \frac{\text{محيط}}{\text{قطر}} = \frac{\text{محيط}}{2 \cdot \text{نقط}}$ فإذا عرفنا نصف قطر دائرة ما ، يمكننا حساب محيطها ، باستعمال هذه المعادلة .



حساب محيط القمر

يمكن باستخدام القياسات والحسابات الفلكية ، تقدير نصف قطر القمر بحوالى 1080 ميلا . وبالرغم من أنها لا نستطيع أن نقىس مباشرة محيط القمر ، إلا أنه يمكننا حسابه .
باستعمال المعادلة $\text{ط} = \frac{\text{محيط}}{2 \cdot \text{نقط}}$:

$$\text{محيط} = \text{ط} \times 2 \times \text{نقط}$$

$$\text{محيط} = \frac{22}{7} \times 2 \times 1080 \times 100 = 6788 \text{ ميل}$$

وعلى ذلك يمكننا حساب محيط القمر ، وهو حوالى 6789 ميلا .

حكم إدوارد السادس

كان إدوارد السادس أقل ملوك أسرة تيودور Tudors أثراً. وليس هذا بمستغرب ، إذ أنه عندما تولى العرش ، لم تكن سنه تتجاوز التاسعة ، فضلاً عن أن حياته القصيرة كانت سلسلة متصلة من الأمراض . ولذلك فقد كان حكمه متاراً بتفوز الآخرين - أعضاء مجلس الوصاية الذين عينهم والده هنري الثامن . كان هذا المجلس يضم بين أعضائه الإيرلندي وارويك ذا الفوذ القوى ، ورئيس الأساقفة كرانغرس ، ولكنه استبعد الأسفين الكاثوليكيين جاردينر وبونز . وفي بداية عهد إدوارد ، كان أهم رجل في الدولة ، هو عم الإيرلندي أوف هرتفور ، وسرعان ما عين رئيساً لمجلس الأعيان ، وأنشأ لقب دوق سومرست تحدياً للوصية الأخيرة للملك الم توف (وكانت تقضي بأن يكون جميع أعضاء هذا المجلس متساوين في المرتبة) .

حكم سومرست

كان سومرست ، بشكل ما ، أكثر حكام القرن السادس عشر شعية . فقد كان رجلاً عطوفاً على الفلاحين ، ينطوي على مبادئ سامية ، وإن كان افتقاره لقوة التصميم ، ثبتت خطورته في عصر كانت الشدة أكثر ملاءمة له من التسامح .

كان أول عمل قام به سومرست هو إقصاء الرجل الكاثوليكي الوحيد البارز ، روثرلي ، الذي كان وزيراً للمالية . ثم وجه اهتمامه إلى الحرب التي بدأها سلفه ، وهي الحرب مع سكتلندا . وفي سبتمبر 1547 عبر الحدود وأحرز النصر في موقعة بينكى Pinkie . ثم عاد سومرست إلى لندن مكللاً بهذا النصر ليواجه المشكلة الدينية . وفي شهر نوفمبر ، ألغى معظم القوانين التي كان هنري الثامن قد أصدرها بشأن الخيانة والإلحاد ، بما في ذلك القانون الكاثوليكي « ذو الستة بنود » ، وفي نفس العام ، أصدر قانوناً بإلغاء الاحتفالات الدينية السنوية - وكان ذلك بمثابة الخطوة الأولى في طريق تفريد الاستيلاء على أملاك الكنيسة لصالح الدولة .

كان سومرست ، مثله كمثل إدوارد ، بروتنانتياً مخلصاً ، فأخذ المصلحون الدينيون يتذمرون على انجلترا بأعداد كبيرة ، قادمين من القارة . وفي يونيو 1548 ، زوج بالأسقف جاردينر في سجن البرج ، وفي عام 1549 أصدر كرانغر أول كتاب للصلة بالإنجليزية . وقد عجل هذا الكتاب بظهور أزمة في الأوساط المحافظة في كورنوول . وهنا ثارت كورنيش ، وفي نفس الوقت قامت ثورة كيث في نورفولك . وكانت الأسباب التي دفعت بكثير إلى الثورة أسباباً اقتصادية ، وليس دينية . كان هو وأتباعه واثقين من أن سومرست لا يد وأن يؤيدهم ضد ملوك الأرض ، وهو الذي كان قد أصدر في عام 1548 أمراً بتشكيل لجنة للتحقيق في أسباب التنمر الزراعي الناشئ عن تحديد الأرضي العامة .

غير أن الثورتين أخذتا ، وإن كان دور سومرست في ذلك دوراً صغيراً . كان الإيرلندي أوف وارويك وحده هو الذي اكتسب شهرة في إخماد فتنة نورفولك ، في حين بدا

إدوارد السادس يعقد اجتماعاً لمجلس الوصاية - وكان أعضاؤه هم السيطرون على الحكم



كيف تحصل على نسختك

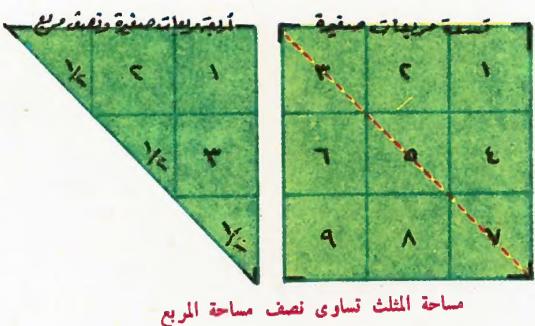
- اطلب نسختك من باعة الصحف والأكشاك والمكتبات في كل مدن الدول العربية
 - إذا لم تتمكن من الحصول على عدد من الأعداد اتصل بـ :
 - في جـ.مـ.ع : الاشتراكات - إدارة التوزيع - مبنى مؤسسة الأهرام - شارع الجلاء - القاهرة
 - في البلاد العربية : الشركة الشرقية للنشر والتوزيع - بيروت - ص.ب ١٥٥٧٤٥
- مطابع الأعتماد التجارية

أبوظبي	٥٥٠ فلس
السعودية	٢,٥ ريال
عدن	٥ شلنات
الميليات	١٥٠ السودان
فترشا	٤٠ ليبية
لبنان	٣ ستونس
الكويت	٤٠ الجزاير
البحرين	٤٠ قطر
المغرب	٣ دراهم
	١٥٠ مليم
	١٩٥ ق.د
	١٥٠ ق.ص
	١٥٠ فلس
	١٥٠ فلس
	٤٠ فلس
	٤٠ فلس
	٤٠ فلس
	٤٠ فلس

هندسة

مساحة المثلث

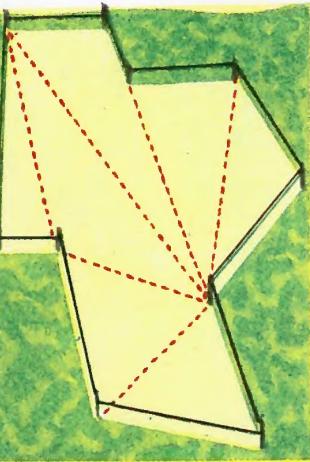
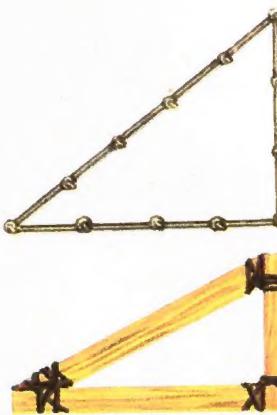
وهناك تجربة صغيرة ثالثة ، توقفنا على مرحلة أخرى من مراحل تاريخ الهندسة . فإذا ما أخذنا مربعاً ، أو مستطيلاً ، وقسمناه إلى عدد من المربعات الصغيرة المتساوية ، وكان المربع يحتوى مثلاً على تسعه من هذه المربعات ، والمستطيل على اثني عشر مربعاً ، فإننا نقول عندئذ ، إن مساحة المربع ٩ ، وإن مساحة المستطيل ١٢ . لنقم بعد ذلك بتجزئة كل منها إلى جزءين متساوين تماماً ، عن طريق القطر ، فإننا نحصل على مثلثين قائمي الزاوية في كل حالة ، وسنلاحظ في النها ، أن مساحة كل مثلث تساوى نصف مساحة المربع أو المستطيل الذي انقسم منه . تلك هي القاعدة التي تمكننا من سهولة معرفة مساحة المثلث . وقد اكتشفنا مخلصو الضرائب القدماء هذه القاعدة ، مثلما اكتشفناها نحن ، وشرعنا في استخدامها في التطبيقات العملية . ولنستعرض الآن الكيفية التي تم بها ذلك .



مساحة المثلث تساوى نصف مساحة المربع

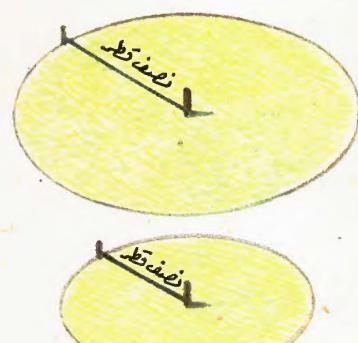
المثلث قائم الزاوية

لتأخذ ثلاثة قطع من الورق ، ونعتقد فيها عقداً أو علامات على أبعاد متساوية . ولتأخذ بعد ذلك قطعة من هذه القطع الثلاث بها ثلاثة مسافات ، وقطعة أخرى بها أربع مسافات ، ثم القطعة الثالثة وبها خمس مسافات ، ولترتبها على شكل مثلث . فما هو شكل هذا المثلث ؟ إنه مثلث قائم الزاوية . وسنحصل على نفس النتيجة إذا استخدمنا جبالاً بها ١٢ و ١٣ مسافة على العوال . ولم يتأخر القدماء في ملاحظة هذه الظاهرة ، فقاموا بصنع أداة هندسية أخرى على درجة كبيرة من الأهمية ، وهي المثلث قائم الزاوية .



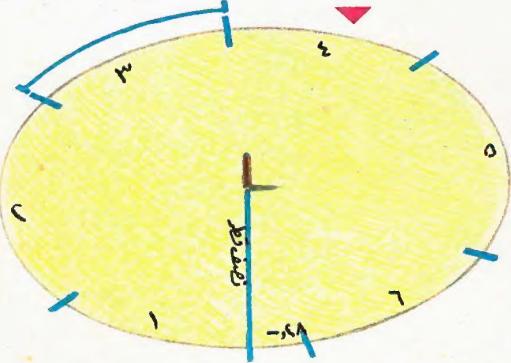
ثلث حقل

لتقدير مساحة قطعة من الأرض ليست على شكل مستطيل أو مربع ، بل المهنديون ، والخبراء ، والمساحون ، ورسموا الخرائط إلى طريقة « الشليث » . وبالرغم مما يدو على هذه الطريقة من جدة ، إلا أنها في الواقع ، طريقة عرفت منذ أقدم الأزمنة ، وهي الطريقة التي استخدماها مخلصو الضرائب لإيجاد مساحة المثلث . الواقع أن الخقون التي كانوا يحتاجون لقياسها . لم تكن دائماً على شكل رباعي منتظم . غير أن الموهبة الطبيعية للمهندسة ، مكنتهم من أن يلاحظوا لتوهم ، أن إجمالي مساحة الحقل ، يمكن تقسيمها إلى عدة مثلثات ، على شريطة أن تكون كل أضلاعها مستقيمة . ومن هنا ، لم يعد أمامهم سوى معرفة مساحة كل مثلث على حدة ، لكي يعرفوا المساحة الكلية للحقل . تلك هي الطريقة المعروفة باسم « الشليث » ، والتي لا تزال تستخدم حتى اليوم ، وإن صارت أكثر دقة .



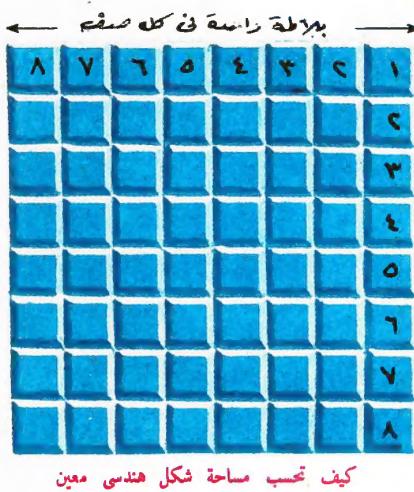
كلما زاد نصف القطر ، كلما
كبرت مساحة الدائرة

نصف القطر يوجد ٦,٢٨ مرة في محيط الدائرة



ونها تفتح الطريق نحو التقدم : في ذات يوم ، لاحت للمهندسين فكرة نزع الحبل الذي

يحدد نصف القطر ، وتطبيقه على محيط الدائرة ، لمعرفة عدد المرات التي يحتوى عليه المحيط . وقد وجدوا أن المحيط يحتوى على أكثر قليلاً من ستة أطوال وثلث طول نصف القطر (ونحن نعرف هذا العدد اليوم بمقدار ٦,٢٨ مرة) ، ثم قاموا بإجراء التجارب على دوائر مختلفة المساحة ، فكان المحيط في كل حالة يساوى ٦,٢٨ ضعف نصف القطر . وكانت نتيجة هذه التجارب أنه إذا ما عرف طول الحبل (نصف القطر) ، يمكن ضربه في ٦,٢٨ للحصول على طول المحيط (أو أن القطر الذي يساوى ضعف طول نصف القطر ، مضروباً في ٣,١٤١٦ يعطينا نفس النتيجة) .



كيف تحسب مساحة شكل هندسي معين

كان من الممكن تقدير تلك المساحة بمجرد النظر ، ولكن حدث في ذات يوم ، أن تدخلت المصادفة في قطع مرحلة كبيرة إلى الأمام في مجال الهندسة .

كان أحد الكهنة يراقب عملية تركيب بلاطات مربعة في أرضية أحد المعابد ، عندما لاحظ أنه لكي يغطي مساحة قدرها ثمانية من تلك المربعات طولاً ، وثمانية عرضاً ، احتاج الأمر لأربع وستين بلاطة ، أو ثمانية صفوف ، يتكون كل منها من ثمان بلاطات مربعة . وهذا فعل الكاهن الماسك ، ما كان لأبد أن يفعله أى طفل اليوم : فلكل يعرف العدد الإجمالي لل بلاطات (أي مساحة الأرضية) ، كان يكفيه أن يكرر عدد بلاطات التي في الصف الواحد بقدر عدد الصفوف نفسها ، وهو ما يعني « ضرب » طول القاعدة في عرضها .

وليام هوجارت

نهر النيل

خراوف البحر ونافات البحر

القروود المذنبة والمعروفة غير المذنبة

الميناء البحري وشتروسلا

النفسية المقرببة (ط) "البزالتان"

چورج الشالث

المسلطات المائية

البيوليتينيون

متى ما هو طعامها؟

الخشرات مستقيمة الأجنحة "البزالتان"

تاريخ الأرض "البيوليت"

النسنة المفترضة (ط) "البزالتان"

حڪم إدوارد السادس

"CONOSCERE" Milan
1958 Pour tout le monde Fabbri, Milan
1971 TRADEXIM SA - Genève
autorisation pour l'édition arabe
الناشر شركة ترادركس شركه مساهمه سويسرية "جيسي"

ط" اليونانية

تمكن البابليون والمصريون من إيجاد العلاقة التي تربط بين نصف القطر والمحيط من جهة ، وبين القطر والمحيط من جهة أخرى . وقد أثبتوا أن طول المحيط يساوى $\pi \cdot d$ ضعف طول القطر . وقد طور اليونانيون هذه العلاقة ، وحاولوا زيادة تقربيها ، فأوصلوها إلى $\pi = 3,141592653589793$ ، إلى أن وصلت في أيامنا هذه إلى $\pi = 3,141592653589793$.

وقد أطلق على هذا العدد ، الذي أصبح من الأسنان في مجال الرياضة والهندسة ، الحرف π ، الذي يقابل حرف ρ اليوناني ، وهو الحرف الأول من حروف الكلمة **péphérie** ومعناها « المحيط » ، ومنها حرف « ط » .

الهندسة التطبيقية

ابتداء من عصر « الأربعة العظام » في اليونان القديمة ، أخذت الهندسة تتحذّل شكلاً تطبيقياً ، أي أنها صارت تستخدم في حل المسائل العملية . وأخذ استخدامها يتزايد تدريجياً في مجالات الطبيعة ، والتكنولوجيا ، وحسابات القذائف (دراسة مسارات القذائف) ، وحسابات السفن ، وفي الملاحة الجوية ، والفالك . . . إلخ .

وقد تمكّن اليونانيون ، باستخدام الهندسة ، من إيجاد الحل لأعظم مسائلين كانوا يواجهونهما ، وهما: حساب بعد المئات بالنسبة للرأي ، وحساب ارتفاع المباني . وعلّ سبيل المثال ، كانت طريقتهم في حساب بعد سفينة ما عن الشاطئ ، تتخلص فيها يأتي : يقف رائيان على الشاطئ ، بحيث يستطيعان رؤية السفينة ، أحدهما بزاوية قدرها 45° (نصف الزاوية القائمة) بالنسبة لخط الساحل ، والثاني بزاوية قدرها 90° . وبعد أن يتخذ كل منهما الموضع المناسب للرؤية ، يقومان بقياس المسافة التي تفصل بينهما ، وهذه المسافة تساوي بعد السفينة عن الشاطئ . وتفسير ذلك أن المثلث قائم الزاوية ، إذا كانت إحدى زاويته الأخرتين تساوى 45° ، فهو مثلث متساوي الضلعين ؟ وفي هذه الحالة ، فإن هذين الضلعين هما الضلع الذي يمثل المسافة بين الرائيين ، والضلع الذي يمثل المسافة بين السفينة والرأي من الزاوية التي مقدارها 90° .

أما حساب ارتفاع سفيني ، أو صار ، أو شجرة ، بالطريقة الهندسية ، فغاية في البساطة . ولإيجاد ذلك ، يجري غرس وتدعموند في الأرض ، ويترك في موضعه ، إلى الحلة التي يصبح فيها ظله متساوياً لارتفاعه عن سطح الأرض . وكما يتبيّن من الرسم ، فإننا نحصل على مثلث متساوي الضلعين ، وفي تلك اللحظة ، يأوي البناء أو الصاري أو الشجرة ظلاً متساوياً لارتفاع الشيء ، فلا يبقى أمامنا سوى قياس هذا الظل ، لمعرفة ارتفاع الشيء المطلوب قياس ارتفاعه .

مساحة الدائرة

بق أن نصل إلى تحديد مساحة الدائرة . والهندسة تبين لنا ذلك بطريقة بسيطة ومثيرة للاهتمام .

في حوالي عام ٢٠٠٠ ق.م. ، كان أحد

الكتبة المصريين ، ويدعى أحمس ، ويعتبرها

« ابن القمر » ، مستغرقاً في التفكير ، في شكل

الدائرة ونصف قطرها ، محاولاً أن يتوصّل إلى معرفة

مساحتها . ولعل الباعث له على ذلك أن أحد الفلاسفة

كان يمتلك حقولاً كثيراً دائرياً الشكل ، وكان يرفض دفع الفرائض المستحبة عليه .

وعندئذ عرضت بعض الافتراضات : ففكر الكاتب في أنه من السهل معرفة مساحة المربع ، وما عليه بعد ذلك إلا أن يعرف كم مربعاً تغويه الدائرة . ولكن أي مربع يختار؟ فهو

أي مربع كان؟ كلا ، إذ أنه وجده أحد أضلاع المربع مثلاً في نصف قطر الدائرة . وعلى ذلك فقد رسم مربعاً على هذا النصف قطر ، ووجد أن الدائرة تشتمل على أكثر من ثلاثة

مربعات منه ، وبالتقريب ثلاثة مربعات وسبعين مربعاً (ويعبّر عن ذلك اليوم بالعدد ٣١٤١٦) . وكانت النتيجة التي استخلصها هي أنه لمعرفة مساحة الدائرة ، يجري حساب

مساحة المربع المقام على نصف قطرها (أي أنا نضرب طول نصف قطر في نفسه) ، ثم نضاف الناتج بمقدار ٣١٤١٦ مرة .

أنت يامن لا تعرف الهندسة ، لا محلا لك هنا

تكن العلماء من كهنة الحضارات الشرقية القديمة ، من جمع عدد من الملاحظات

حول الأشكال الهندسية ، وقاموا بتبيّنها ، تبعاً لأنواعها المختلفة ، وتعريف أنواعها ، كما استنجدوا القواعد العامة لرسمها ومقارنتها . كان ذلك هو كل ما فعلوه ، ولم يزيدوا عليه شيئاً . إلى أن كان عام ١٠٠٠ ق.م. ، الذي يعتبر العام الذي ولدت فيه الهندسة الحديثة ،

وكان مولدها بين الحرفين ، والتجار ، وبلاخي الحوض الشرقي للبحر المتوسط .

كان معظم العمل اليوني يقوم به العبيد ، ولذلك فقد كان لدى الرجال الأحرار الكثير

من الوقت لمناقشة المسائل السياسية والعلمية . وشيئاً فشيئاً ، أخذت تكون المدارس ، حيث

كان باستطاعة الشباب أن يتلقّوا ، ويتعلموا مبادئ الحساب والهندسة ، كما كان يدرسها

أوائل الأساتذة العظام . وقد كان لمعظم تلك المدارس شعار يرفعونه ، كان نصه : « أنت

يا من لا تعرف الهندسة ، لا محل لك هنا ». كان اليونانيون مولين باهندسة ،

واليهم يرجع الفضل في أن جعلوا منها علمًا حديثاً . ويرجع هنا الفضل بصفة خاصة إلى « الأربعة العظام » ، وهو ثاليس ، وفيثاغورس ، ومن بعدهما إقليدس ، وأرسطيدس .

الشكل كثير الأضلاع

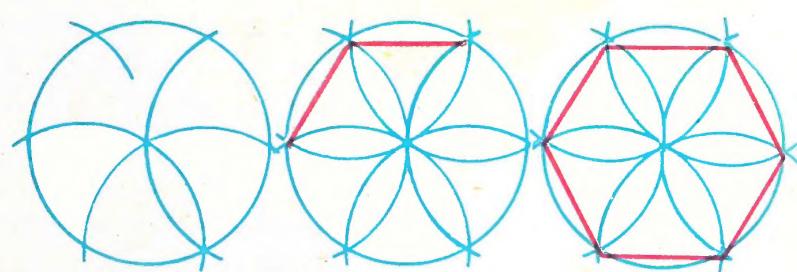
إن كلمة **Polygone** (بمعنى كثير الأضلاع) كلمة يونانية بحتة ، وهي مشتقة من

polus بمعنى كثير ، و **gonia** بمعنى زاوية . وعلى ذلك فالشكل الكثير الزاوي ،

يكون أيضاً كثير الأضلاع . وباستعمال الفرجار « البرجل » ، والمسطرة ، والمثلث ،

يمكنوا من رسم الأشكال كثيرة الأضلاع ، وحسبوا محیطتها ومساحتها . ومن الشكل أدناه، يمكن

إدراك مدى المهارة التي أظهروها في رسم شكل كثير الأضلاع ومتظم ، يتكون من ستة أضلاع .



هكذا كان اليونانيون القدماء ، يرسمون شكلًا متعدد الأضلاع باستخدام فرجار